



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

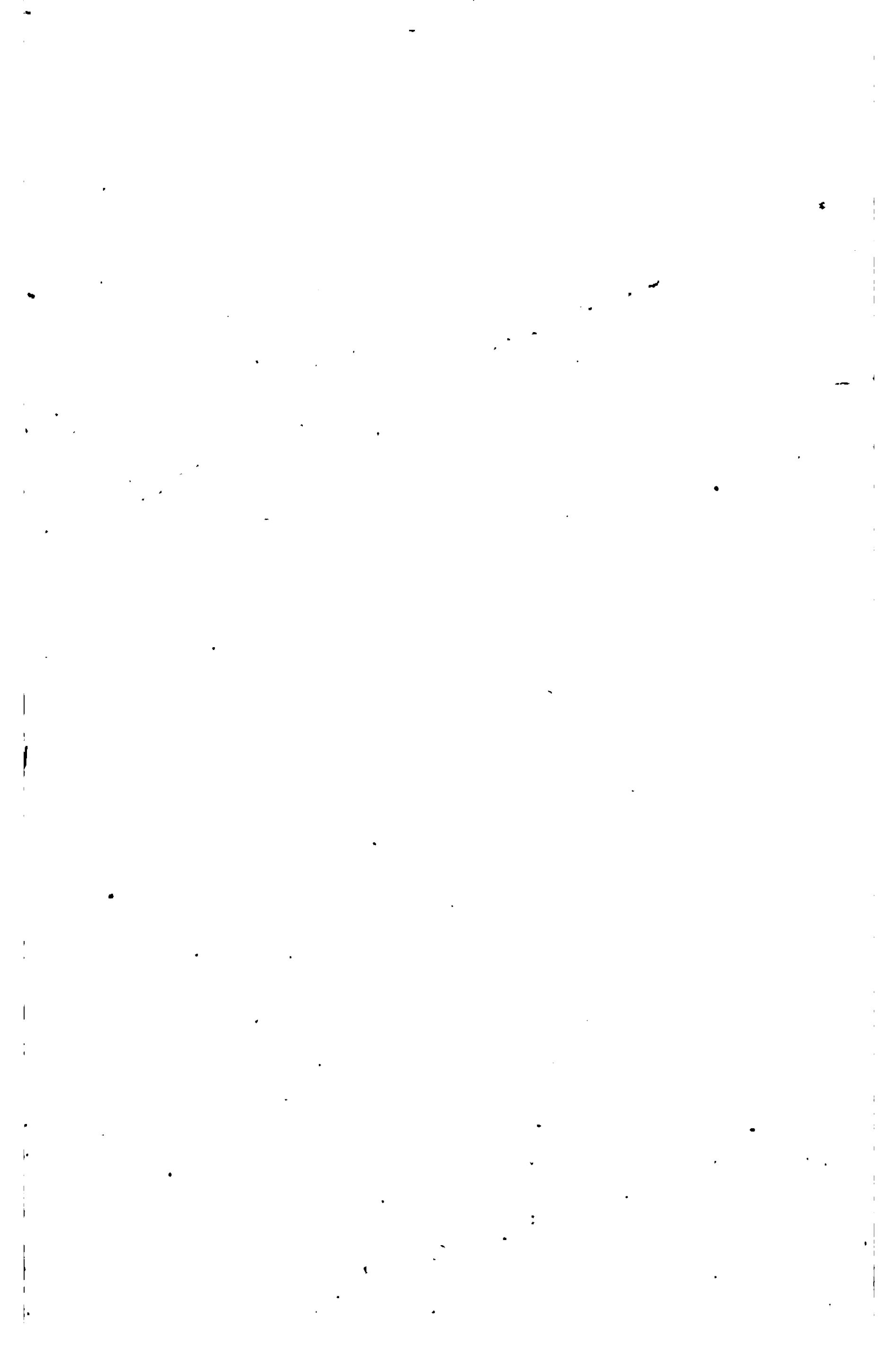
Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>



51619141



ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

—
Anno LI - 1914
—

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

Anno Cinquantesimo primo
(1914)

ANNUARIO SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

Anno Cinquantesimo primo
(1914)

<i>Astronomia</i>	prof. Riccò e dott. PACI.
<i>Meteorologia e Fisica del globo</i> .	proff. AMADUZZI e EREDIA.
<i>Fisica</i>	prof. AMADUZZI.
<i>Elettrotecnica</i>	proff. GIORGI e DESSAU.
<i>Chimica</i>	dott. BARONI.
<i>Agraria</i>	prof. TODARO.
<i>Storia Naturale</i>	dott. UGOLINI.
<i>Medicina</i>	dott. CLERICI.
<i>Chirurgia</i>	prof. RAZZABONI.
<i>Ingegneria civile e Lavori pubblici</i>	ing. ARPESANI.
<i>Ingegneria industriale e Applica-</i> <i>zioni scientifiche</i>	ing. SALDINI.
<i>Geografia.</i>	prof. MORI.
<i>Esercito e Marina</i>	capit. TORTORA e TORALDO.
<i>Aeronautica.</i>	capit. COSTANZI.
<i>Esposizioni. Congressi. Concorsi. Necrologio.</i>	

Con 70 incisioni, 3 tavole e 4 ritratti.

MILANO
FRATELLI TREVES, EDITORI
1915.

PROPRIETÀ LETTERARIA ED ARTISTICA

Riservati tutti i diritti.

Stabilimento Poligrafico Emiliano - Bologna.

AVVERTENZA.

Con questo nuovo volume iniziamo per l'*Annuario Scientifico ed Industriale* il secondo mezzo secolo di vita, nella speranza che l'avvenire gli conservi quella larga cerchia di colti lettori che lo confortò durante il primo cinquantennio.

Mantenendogli ed allargando anzi la eletta schiera dei noti e valenti collaboratori, ne abbiano affidata la cura al Prof. Lavoro Amaduzzi docente nella R. Università di Bologna, che da lungo tempo è compilatore delle rubriche di Fisica e Meteorologia oltre che segretario di redazione.

Questo nuovo volume reca, come riflesso del doloroso suon d'armi che ora infesta il mondo intero, le nuove rubriche di *Esercito e Marina* e di *Aeronautica*, destinate a tenere al corrente i lettori anche dei progressi nelle applicazioni belliche della Scienza.

È nostro intendimento di continuarle nei volumi avvenire anche a guerra finita; come pure è nostro desiderio di completare, a partire dal volume prossimo, il quadro delle Scienze alle quali è dedicato l'*Annuario* con una nuova rubrica che si occupi dei progressi delle matematiche, specialmente per quanto riguarda quei concetti che possono interessare le scienze fisiche e le loro applicazioni.

Milano, marzo 1915.

GLI EDITORI.

I. - Esercito e Marina

per i capitani d'artiglieria GABRIELE TORTORA e ORAZIO TORALDO
in servizio di Stato Maggiore

I. — *Caratteristiche delle artiglierie a deformazione in genere e di alcuni tipi di materiali per impieghi speciali.*

Verso la fine del secolo scorso, artiglieri, tecnici ed industriali, incitati dall'idea e dalla convinzione che si dovesse, come conseguenza dell'evoluzione subita dai criteri tattici e del perfezionamento o dell'impiego di nuove armi portatili, porre improrogabilmente anche le artiglierie campali in condizione di meglio esplicare la propria missione nel combattimento, iniziarono importantissimi studi ed esperimenti, diretti essenzialmente a conseguire, nei futuri materiali da adottarsi, una grande celerità di tiro, la massima potenza in armonia con una sufficiente mobilità, maggiore precisione e speditezza di puntamento (specialmente nelle condizioni in cui i vecchi materiali incontravano difficoltà enormi), maggiore forza di resistenza di fronte al fuoco avversario.

Dopo una lunga ed ammirevole preparazione, dopo gli insistenti tentativi di quelli che, anche di fronte a scoraggianti disillusioni, seppero tenacemente persistere nella volontà e nella decisione di riuscire, superando difficoltà tecniche ed industriali altre volte ritenute insormontabili e la sorda resistenza degli uomini fossilizzati nei vecchi sistemi di costruzione e d'impiego, si ebbe infine la soluzione pratica del problema, nel così detto « materiale a deformazione a lungo rinculo ».

Le principali caratteristiche e le più notevoli innovazioni introdotte in queste artiglierie, possono, in ordine di precedenza, così enumerarsi:

1.° La celerità di tiro;

2.° L'adozione di strumenti di puntamento di grande precisione e meglio soddisfacenti alle esigenze reali d'impiego, benchè più complessi e delicati;

3.° L'introduzione degli scudi.

Vediamo ora in qual modo si è aumentata la celerità di tiro e quali effetti si sono potuti conseguire da essa e dagli altri perfezionamenti adottati nei materiali di cui trattasi.

La celerità di tiro. — La celerità di tiro, nelle odierne artiglierie, si è potuta notevolmente aumentare con la soppressione del rinculo in quella parte dell'affusto, la quale, durante l'esecuzione di un fuoco anche rapido e prolungato, può ritenersi sostanzialmente immobile, mentre l'altra parte mobile che porta il cannone, per l'azione stessa dei freni che ne limitano il rinculo, torna automaticamente nell'esatta posizione iniziale. Si possono così sparare successivamente parecchi colpi senza che il puntamento della bocca da fuoco si alteri e, per conseguenza, senza che si debba perdere il tempo per rettificarlo ad ogni colpo.

Hanno però anche concorso ad aumentare notevolmente la celerità di tiro, i perfezionamenti introdotti nei congegni di chiusura, con i quali si è resa possibile l'apertura e la chiusura della culatta in modo assai semplice e spedito, l'adozione del proietto unito al bossolo metallico che contiene la carica ed assicura l'otturazione ermetica, la semplificazione di tutte le altre operazioni del servizio, alle quali i serventi, restando immobili al loro posto, possono attendere senza le interruzioni prima causate dal rinculo della bocca da fuoco insieme a tutto l'affusto.

Con la grande celerità di tiro si è potuto conseguire una potenza di fuoco di gran lunga superiore a quella che, con i materiali rigidi, era concesso di raggiungere e la possibilità di ottenere sui bersagli effetti rapidi ed ingentissimi, mediante la concentrazione su di essi, in brevissimo tempo, di un numero di proietti tale, da determinarvi perdite gravissime ed anche da disorganizzarli. Si sono altresì resi estremamente difficili gli spostamenti delle truppe nelle zone scoperte od insufficientemente coperte, e si può paralizzare l'azione dell'artiglieria nemica, anche se scudata, impedendole il rifornimento delle munizioni, il movimento degli avantreni e gli spostamenti a braccia dei pezzi per riuscire a battere angoli morti o per mettersi in condizioni da poter eseguire il tiro.

I combattenti quindi saranno costretti ad eseguire avan-

zate assai prudenti, sfruttando con la massima cura tutte le coperture che il terreno presenta ed adottando formazioni molto rade. Conseguentemente sono divenute assai rare e fuggevoli le circostanze in cui all'artiglieria possono presentarsi bersagli abbastanza visibili e per un tempo tale da poter regolare il tiro su di essi e batterli col fuoco d'efficacia. Per quest'ultimo anzi non resteranno, il più delle volte, che brevi istanti disponibili, onde la necessità di poter concentrare rapidamente sulle truppe nemiche tale potenza di fuoco, da impedir loro di raggiungere l'obiettivo che si proponevano o di rendere almeno più lento e difficile tale compito.

Per conseguire gli stessi risultati coi materiali rigidi, era necessario concentrare sul bersaglio il fuoco di parecchie batterie, mentre con i materiali a lungo rinculo, per la grande celerità di tiro da essi consentita, basta il fuoco di una sola batteria. Questa sarà anzitutto in condizione di poter regolare il tiro più rapidamente e con maggiore sicurezza di quanto non possano fare più batterie, tenuto conto dell'inevitabile confusione che produce il sovrapporsi dei colpi, ed a parità di tempo, potrà sparare, nella fase del fuoco d'efficacia, un numero di colpi che non sarà certo inferiore a quello di un gruppo di batterie dotate di materiali rigidi.

La grande celerità di tiro permette ad una batteria che stia battendo un determinato bersaglio e si trovi improvvisamente esposta ad un attacco vicino di reparti di fanteria o cavalleria nemica, di opporsi a questo con una parte soltanto dei propri pezzi, continuando con gli altri il fuoco contro il primo bersaglio, qualora esso sia molto importante e pericoloso per la propria fanteria. Permette inoltre di raggiungere successivamente più obiettivi, e quindi, mentre con i materiali rigidi, per potere soddisfare alle varie esigenze del combattimento, era necessario mettere in azione al più presto il maggior numero possibile di batterie, coi materiali a deformazione invece, basterà, a parità di fronte, impegnarne, nelle prime fasi, un numero notevolmente minore, accrescendolo poi di mano in mano che sarà richiesto dall'importanza degli obiettivi che successivamente si presenteranno. Consente, in altri termini, di poter applicare il cosiddetto principio dell'« economia delle forze », ispirato, com'è noto, al concetto di proporzionare i mezzi agli effetti utili conseguibili. Ed ecco come.

Per l'attuale efficacia delle raffiche d'artiglieria, il

ttamento odierno sarà caratterizzato dall'ampliamento delle coperture naturali del terreno, ed anche della fortificazione campale, ed infine degli scudi. Il largo impiego di coperture ridurrà indubbiamente gli effetti del tiro d'artiglieria, che verranno ad assumere importanza essenzialmente sotto il punto di vista della neutralizzazione.

Ma, se si tien conto dei particolari di costruzione dei forti, si ricava che ogni batteria può manifestare questione di neutralizzazione sopra un tratto di fronte largo circa 300 metri. Non sarà quindi conveniente, nè logico, impiegare inizialmente un numero di batterie superiore a quello sufficiente per neutralizzare tutto il fronte di tiro, giacchè si avrebbe evidentemente uno spreco di energia. Ma un'altra ragione consiglia attualmente l'applicazione del concetto dell'economia delle

forze, mentre il largo uso di coperture limita gli effetti del tiro d'artiglieria, la rapidità di tiro consente di approfittare con grande utilità, di quei momenti fugaci nei quali gli agguati vengono a scoprirsi per il naturale svolgimento dell'azione. Sarà quindi opportuno poter disporre di batterie che possano infliggere ai nuovi mezzi messi in azione dall'avversario, gravi perdite, specialmente se sapranno festarsi con un fuoco violento, improvviso e di sorpresa, da posizioni non sospettate, contro le quali il tiro dell'avversario non era stato predisposto. Tali batterie, tenute in riserva in potenza (posizione di attesa o di agguato) possono intervenire nell'azione proporzionalmente alle necessità dello svolgersi del combattimento e svelarsi di colpo con un potente fuoco distruttore.

Non giova però qui ricordare che l'economia delle forze non significa affatto significare inutilizzazione di parte dei propri mezzi, e quindi, se occorre ponderatezza nell'impiego dell'artiglieria, non dovrà essersi a gettare nella lotta fino all'ultima delle batterie allorchè si presenti l'occasione di vittoria o sia necessario far sentire il peso delle forze di cui ancora si dispone.

Nessuna considerazione potrebbe giustificare il mancato impiego del fuoco delle proprie batterie nel momento critico, quando cioè ogni attività deve contribuire ed affrettare la risoluzione della crisi.

Il principio dell'economia delle forze, che, per quanto riguarda l'impiego dell'artiglieria, ha potuto avere pra-

tica attuazione con l'adozione dei materiali a zione, si era già precedentemente affermato nei criteri di impiego della fanteria, allorché l'arma da questa raggiunse una notevole celerità di tiro. Esso dunque costituisce una vera e propria innovazione nel campo delle idee militari e non è che un derivato del grande principio di economia generale: Impiego della minima spesa per conseguire un determinato risultato.

La grande celerità di tiro ha accresciuto enormemente l'importanza del problema del rifornimento delle batterie. Essa non solo ha indotto a modificare l'organizzazione organica della batteria, diminuendo il numero dei pezzi ed aumentando notevolmente quello dei caserchi, ha anche costretto i comandanti d'artiglieria delle unità a rivolgere speciale cura nell'impiego degli elementi di rifornimento. Gli spostamenti di questi a portate brevi e la distribuzione tempestiva delle munizioni a quelle maggiormente impegnate, hanno assunto importanza oggi, da potersi affermare, senza temere, che i comandanti d'artiglieria dovranno considerare i mezzi di rifornimento come le dipendenze, per avere tanto gli uni quanto le altre nelle occasioni e nei momenti più opportuni per lo svolgimento delle operazioni campali.

Adozione di strumenti di puntamento di gran precisione. — Col crescere della potenza delle armi da fuoco si è sentito il bisogno di dare anche all'artiglieria quella precisione che la fanteria già si procurava sfruttando tutte le irregolarità offerte dalle accidentali del terreno e quelle della fortificazione campale. La migliore per l'artiglieria è indubbiamente quella offerta dalle aperture naturali del terreno, anzitutto perché nasconde al nemico quegli indizi rivelatori, quasi inevitabili nella costruzione dei ripari artificiali; in luogo perché permettono generalmente di occupazione e di abbandonarla al coperto; infine perché collegano in alcun modo le batterie alla copertura, e viene spesso per i ripari artificiali. La ragione per la quale però che tratteneva gli artiglieri dall'appropriarsi delle coperture, era la notevole diminuzione di efficacia del fuoco, sia per la minore esattezza del puntamento, sia soprattutto per la grande lentezza causata dalle varie operazioni che il puntamento stesso richiedeva, per la quale il tiro contro bersagli mo-

combattimento odierno sarà caratterizzato dall'ampio sfruttamento delle coperture naturali del terreno, od artificiali della fortificazione campale, od infine degli scudi. Tale largo impiego di coperture ridurrà indubbiamente gli effetti del tiro d'artiglieria, che verranno ad assumere importanza essenzialmente sotto il punto di vista della neutralizzazione.

Ora, se si tien conto dei particolari di costruzione dei materiali, si ricava che ogni batteria può manifestare quest'azione di neutralizzazione sopra un tratto di fronte avversaria, che alle medie distanze di tiro si può ritenere di circa 300 metri. Non sarà quindi conveniente, nè logico, d'impiegare inizialmente un numero di batterie superiore a quello sufficiente per neutralizzare tutto il fronte avversario, giacchè si avrebbe evidentemente uno spreco inutile di energia. Ma un'altra ragione consiglia attualmente l'applicazione del concetto dell'economia delle forze.

Mentre il largo uso di coperture limita gli effetti del fuoco d'artiglieria, la rapidità di tiro consente di approfittare, con grande utilità, di quei momenti fugaci nei quali i bersagli vengono a scoprirsi per il naturale svolgimento dell'azione. Sarà quindi opportuno poter disporre di batterie che possano infliggere ai nuovi mezzi messi in azione dall'avversario, gravi perdite, specialmente se sapranno manifestarsi con un fuoco violento, improvviso e di sorpresa, da posizioni non sospettate, contro le quali il tiro avversario non era stato predisposto. Tali batterie, tenute inizialmente in potenza (posizione di attesa o di agguato) dovranno intervenire nell'azione proporzionatamente alle necessità dello svolgersi del combattimento e svelarsi di sorpresa con un potente fuoco distruttore.

Giova però qui ricordare che economia delle forze non deve affatto significare inutilizzazione di parte dei propri mezzi, e quindi, se occorre ponderatezza nell'impiego dell'artiglieria, non dovrà esitarsi a gettare nella lotta fino all'ultima delle batterie allorchè si presenti l'occasione propizia o sia necessario far sentire il peso delle forze di cui ancora si dispone.

Nessuna considerazione potrebbe giustificare il mancato impiego del fuoco delle proprie batterie nel momento decisivo, quando cioè ogni attività deve contribuire ed affrettare la risoluzione della crisi.

Il principio dell'economia delle forze, che, per quanto riguarda l'impiego dell'artiglieria, ha potuto avere pra-

tica attuazione con l'adozione dei materiali a deformazione, si era già precedentemente affermato nei criteri d'impiego della fanteria, allorchè l'arma da questa impiegata raggiunse una notevole celerità di tiro. Esso dunque non costituisce una vera e propria innovazione nel campo delle idee militari e non è che un derivato del grande principio di economia generale: Impiego della minima spesa per conseguire un determinato risultato.

La grande celerità di tiro ha accresciuto enormemente d'importanza il problema del rifornimento delle munizioni. Essa non solo ha indotto a modificare la formazione organica della batteria, diminuendo il numero dei pezzi ed aumentando notevolmente quello dei cassoni, ma ha anche costretto i comandanti d'artiglieria delle grandi unità a rivolgere speciale cura nell'impiego degli organi di rifornimento. Gli spostamenti di questi a portata delle batterie e la distribuzione tempestiva delle munizioni a quelle maggiormente impegnate, hanno assunto tale importanza oggidì, da potersi affermare, senza tema di esagerare, che i comandanti d'artiglieria dovranno far manovrare i mezzi di rifornimento come le dipendenti batterie, per avere tanto gli uni quanto le altre nelle località e nei momenti più opportuni per lo svolgimento dell'azione campale.

Adozione di strumenti di puntamento di grande precisione. — Col crescere della potenza delle armi da fuoco si sentì il bisogno di dare anche all'artiglieria quella protezione che la fanteria già si procurava sfruttando tutte le coperture offerte dalle accidentalità del terreno e quelle artificiali della fortificazione campale. La migliore protezione per l'artiglieria è indubbiamente quella offerta dalle coperture naturali del terreno, anzitutto perchè non forniscono al nemico quegli indizi rivelatori, quasi sempre inevitabili nella costruzione dei ripari artificiali; in secondo luogo perchè permettono generalmente di occupare la posizione e di abbandonarla al coperto; infine perchè non legano in alcun modo le batterie alla copertura, come avviene spesso per i ripari artificiali. La ragione principale però che tratteneva gli artiglieri dall'approfittare di tali coperture, era la notevole diminuzione di efficacia del fuoco, sia per la minore esattezza del puntamento indiretto, sia soprattutto per la grande lentezza causata dalle varie operazioni che il puntamento stesso richiedeva, lentezza per la quale il tiro contro bersagli mobili non

avrebbe potuto ottenere che risultati ben scarsi e talvolta persino nulli. L'adozione dei recenti strumenti di puntamento ha consentito di eseguire il tiro a puntamento indiretto con tale esattezza e rapidità, da poterlo impiegare con risultati normalmente equivalenti a quelli del tiro a puntamento diretto, e talvolta migliori, quando si tratti di battere bersagli pochissimo individuabili. Infatti, per indicare questi ai vari puntatori, in modo da evitare errori o confusioni, occorre sempre un certo tempo; invece col puntamento indiretto, essendo sufficiente che l'obiettivo sia visto dal solo comandante di batteria, questi, meglio orientato e dotato di strumenti perfezionati, può determinarlo con maggiore rapidità e precisione.

Le posizioni coperte presentano anch'esse indubbiamente degli inconvenienti, quali gli angoli morti sul davanti della posizione e la difficoltà di comunicare i dati quando gli osservatori siano lontani dalla batteria. Ma ad essi si ripara con un opportuno impiego dell'artiglieria e con una buona organizzazione dei mezzi di trasmissione. Di fronte però a questi inconvenienti, stanno notevoli vantaggi, quali:

1.° La possibilità di sfruttare una delle più importanti caratteristiche dell'arma, ossia quella di agire di sorpresa. Infatti coi materiali odierni è possibile preparare preventivamente gli elementi del tiro sui punti principali di un determinato settore di sorveglianza, per modo che, non appena si presenterà un bersaglio, sarà facile colpirlo improvvisamente e rapidamente con un fuoco ben aggiustato. Si aggiungerà allora all'effetto materiale quello morale della sorpresa, i cui risultati possono talvolta essere gravissimi per la truppa che la subisce.

2.° La facilità di occultare alla vista, mediante un defilamento opportunamente scelto, la vampa prodotta dallo sparo. Sarà quindi possibile, specialmente nella difensiva, di mantenere lungamente celate le proprie posizioni, anche quando, presentandosene l'opportunità, si avesse convenienza ad aprire il fuoco alle grandi distanze.

3.° Una maggiore disponibilità dell'arma, essendo possibile, specialmente se trattasi di posizioni coperte a grande defilamento, di eseguire spostamenti, rimettere gli avantreni ecc. senza che il nemico possa accorgersene ed approfittare di quei momenti di crisi per colpirla di raffiche micidiali.

4.° L'opportunità di risolvere il gravissimo problema del rifornimento delle munizioni, consentendosi in massi-

ma il movimento al coperto delle vetture destinate a trasportarle.

5.° La possibilità di conservare più a lungo i propri mezzi e di meglio sfruttare la precisione delle bocche da fuoco, essendo il personale meno esposto agli effetti del tiro avversario e sottratto alle emozioni ed all'eccitamento del campo di battaglia, per cui può accudire, con assai maggiore calma ed esattezza, alle varie operazioni del servizio del pezzo.

6.° Per l'impossibilità di controllare gli effetti del proprio tiro, batterie nemiche, che battute, cessarono il tiro, potranno non essere fuori combattimento, ma in grado di rientrare efficacemente in azione alla prima occasione favorevole.

Di qui la maggiore importanza da annettersi alla sorveglianza del campo di battaglia da parte di un certo numero di batterie, per paralizzare l'azione dell'artiglieria nemica che riaprisse il fuoco, od almeno per diminuire l'efficacia contro le nostre truppe nei momenti più importanti che precedono l'assalto. In conclusione, la protezione data dal terreno conferisce anche all'artiglieria maggiore efficacia e maggiore continuità d'azione, e, più ancora che ad evitare le proprie perdite, essa vale a dare la possibilità di infliggerne maggiori al nemico.

Gli scudi. — L'adozione degli scudi ha permesso di completare la protezione che, col defilamento, si può dare alle batterie ed ha concesso anche di farne a meno in tutte quelle speciali circostanze in cui l'artiglieria, per rispondere alle esigenze del combattimento e per dare appoggio efficace alla propria fanteria, deve necessariamente scoprirsi e portarsi anche alle minori distanze dalle truppe avversarie. La protezione che essi offrono può considerarsi quasi completa contro il tiro di fucileria e quello a tempo dell'artiglieria nemica, a meno che questo non prevenga da direzioni molto oblique.

Per poter offendere efficacemente un'artiglieria scudata, è necessario batterla con tiro a percussione, eseguito con tale esattezza, da poter colpire in pieno il materiale. Ora, come risulta dai dati ricavati da esperienze di poligono, tale tiro, oltre i 2500-3000 metri, ha una probabilità di colpire in pieno così piccola, anche se diretto contro una batteria completamente scoperta, che il consumo di munizioni, a meno di casi tutt'affatto fortuiti, sarebbe inadeguato ai risultati conseguibili. Basta inoltre che

i pezzi siano coperti con qualche mascheratura o disposti in modo da rendere difficile l'esatto aggiustamento del tiro, perchè l'artiglieria avversaria sia costretta a consumare un gran numero di proietti, prima di riuscire a dare al proprio fuoco quella esattezza che è indispensabile in un tiro di demolizione.

Si può quindi concludere che, ad eccezione delle piccole distanze, una batteria scudata ha ben poco da temere dall'artiglieria nemica.

Nelle posizioni defilate poi, nelle quali non è possibile, di regola, ottenere un sufficiente aggiustamento del tiro a percussione, l'artiglieria scudata non è soggetta che a quello a tempo, detto di neutralizzazione, dal quale gli scudi riparano i serventi quasi completamente. Si può quindi, senza gravi inconvenienti, ridurre gl'intervalli fra i pezzi in tutte quelle circostanze in cui si ravvisi la convenienza di aumentare lo spazio fra le batterie, per agevolare la trasmissione degli ordini e la scelta degli osservatori sul davanti della linea dei pezzi, senza che ostacolino il tiro o sieno offesi da esso.

Per le artiglierie non scudate, le mitragliatrici costituivano un pericolo gravissimo, poichè queste armi leggere, trasportate a spalla e frammischiate ai reparti di fanteria, dai quali non sono facilmente distinguibili, potevano venire ad appostarsi al coperto a distanza efficace di tiro dalle batterie nemiche ed aprire di sorpresa un fuoco distruttore, con la possibilità di mettere fuori di combattimento, in pochi istanti, gran parte del loro personale, prima ancora che questo riuscisse a dirigere il fuoco contro di esse. Gli scudi invece proteggono assai efficacemente, contro tale azione, gli artiglieri e consentono loro di eseguire un tiro calmo e ben regolato contro le mitragliatrici e di ridurle rapidamente al silenzio.

Inoltre essi permettono di eseguire, senza esporsi a perdite, gli spostamenti a braccia occorrenti per portarsi da una posizione defilata fino al ciglio della massa coprente, allo scopo di battere l'angolo morto sul dinanzi di essa ed anche per ritirarsi da una posizione scoperta sul rovescio, per rimettere al coperto gli avantreni e poter cambiare posizione.

La protezione data dagli scudi è inerente al materiale in qualunque terreno; gli lascia quindi libertà di spostarsi dovunque, mentre quella che gli si può dare coi lavori in terra, finisce per legarlo inevitabilmente ai medesimi. Di più, in un'artiglieria non scudata, soggetta ad un efficace

fuoco nemico, il personale, impressionato dal pericolo, non pone più la dovuta cura nell'è delicate operazioni del puntamento e della graduazione delle spolette, rendendo il tiro inesatto e poco efficace, mentre per l'eccitazione, tende a spingere il tiro stesso alla massima celerità, anche quando ciò non sia affatto necessario. In tal modo si sprecano munizioni senza conseguire effetti corrispondenti. Gli scudi invece permettono, anche sotto un violento fuoco del nemico, di evitare tutto ciò; i serventi stessi si sentono avvinti ai pezzi e non sono indotti ad abbandonarli per cercare altrove un riparo contro gli effetti del fuoco nemico.

Essi hanno poi grande importanza, specialmente nelle pianure fittamente coperte di vegetazione, nelle quali, per il limitato campo di tiro e di vista che generalmente si avra, le batterie dovranno spesso portarsi a distanze non molto grandi dal nemico e saranno soggette a fuochi improvvisi tanto d'artiglieria che di fanteria. Lo scudo potrà riparare assai bene da entrambi, specialmente se con un opportuno sfruttamento della copertura vegetale si saprà evitare l'unico tiro realmente pericoloso, quello di smonto, od almeno si potranno limitare notevolmente gli effetti, collocandosi in modo da rendere difficile l'aggiustamento. L'artiglieria scudata potrà appoggiare efficacemente la fanteria, portandosi impunemente anche alle minori distanze dalla prima linea avversaria, per batterla con la massima intensità e potenza di fuoco; e l'avanzata fino a tali distanze sarà possibile, perchè la copertura data dalla vegetazione riparerà agevolmente dalla vista del nemico.

In conclusione, gli scudi consentono all'artiglieria di meglio cooperare all'azione nella battaglia, di sostenere più vigorosamente l'offensiva e di accelerare la decisione della lotta anche con azioni audaci, che, senza di essi, riuscirebbero micidiali. E mentre le coperture fisse, legando i combattenti al terreno, hanno trascinato sempre alla guerra di posizione ed alla difensiva, le coperture mobili invece, non vincolando i movimenti dei combattenti e dando anzi loro, col riparo dai colpi nemici, maggior animo ad affrontarli, hanno sempre giovato ad un'ardita offensiva.

Inoltre lo scudo e l'impiego di posizioni coperte costituiscono oggidì, in complesso, una protezione tale per l'artiglieria leggera campale, da avere il sopravvento sulla potenza di fuoco dell'avversario, almeno fin tanto che non

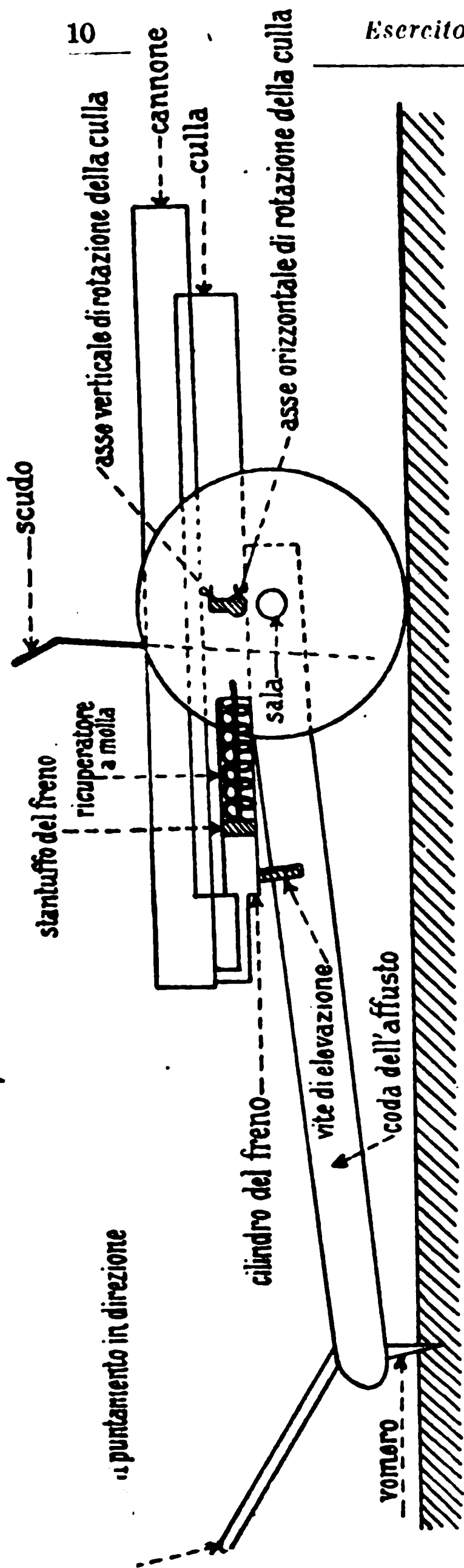


Fig. 1.

si ricorra all'impiego dei nuovi e più potenti mezzi di distruzione di cui gli eserciti odierni già si vanno dotando.

Dopo aver esposte le principali caratteristiche dei materiali a deformazione a lungo rinculo, si ritiene opportuno darne, qui di seguito, una sommaria descrizione.

La bocca da fuoco (figura 1) è sostenuta e guidata da una culla che contiene i mezzi atti a limitarne la corsa retrograda (freno) ed a riportarla in batteria (ricuperatore).

La culla è imperniata per mezzo di un orecchione verticale al portaculla, che abbraccia la sala, intorno alla quale può ruotare, e termina posteriormente con la suola di puntamento che appoggia sulla vite di mira.

Il portaculla può spostarsi orizzontalmente quando si agisce sull'apparecchio di puntamento in direzione.

Il freno idraulico è costituito da un cilindro cavo, solidale al cannone ed allo stantuffo che è unito alla culla per mezzo dell'asta.

Il cilindro contiene una certa quantità di liquido (miscuglio di glicerina ed acqua), mentre lo stantuffo è munito di orifizi che ne permettono il passaggio in quantità proporzionale all'ampiezza dei fori stessi.

La resistenza del freno dovendo essere, in ogni istan-

te, tale da soddisfare alle condizioni di stabilità dell'affusto, l'area dei fori, durante la corsa del cilindro, varia secondo una legge che si determina col calcolo.

Tra la testa dello stantuffo ed il fondo del cilindro sono infilate le molle a spirali del recuperatore. Esse limitano la corsa di rinculo del pezzo, assorbendo con la compressione, parte della forza viva dovuta alla carica, ed a rinculo finito, ridistendendosi, cedono l'energia immagazzinata e rimandano il pezzo in batteria.

Per rallentare il movimento della bocca da fuoco durante il ritorno in batteria, affinchè non avvengano urti dannosi al puntamento, concorre l'azione del freno a glicerina che agisce in senso opposto al precedente. Per ottenere poi l'assoluta immobilità dell'affusto durante il fuoco, oltre ad aver dato al freno un'azione progressiva, si è accresciuta l'aderenza dell'affusto al terreno per mezzo di un vomero rigido che s'interra completamente dopo il primo colpo. Per evitare poi in modo assoluto l'impennata dell'affusto, facile a verificarsi con la soppressione del rinculo, si è considerevolmente aumentata la lunghezza delle coscie.

Prima dello sparo il cannone si trova nella posizione più avanzata rispetto alla culla, le molle del recuperatore sono distese ed il liquido del freno è contenuto nella parte del cilindro compresa fra la testa dello stantuffo ed il fondo del cilindro, ossia dalla stessa parte dalla quale trovansi le molle del recuperatore.

Avvenuto lo sparo, la bocca da fuoco rincula scorrendo nella culla che resta ferma con l'affusto e con lo stantuffo del freno. Il cilindro di questo, invece, è trascinato indietro dal cannone, provocando la compressione delle molle del recuperatore e l'efflusso del liquido, attraverso ai fori, nell'altra parte del cilindro. Smorzato completamente il rinculo, le molle del recuperatore si ridistendono e riportano il cannone nella posizione di sparo. La loro azione viene raddolcita dalla resistenza offerta dal liquido che si trova nella parte anteriore del cilindro e che ripassa nella parte posteriore attraverso ai fori già indicati dello stantuffo.

La rapidità di tiro raggiungibile con questo materiale, disponendo di un personale bene addestrato, è di circa 20 colpi al 1'.

La bocca da fuoco più in uso presso i principali eserciti d'Europa ha il calibro di 75 mm.; è di acciaio al nichelio ed ha una lunghezza di circa 55 calibri. L'ottura-

tore può essere a vite eccentrica od a cuneo; entrambi i sistemi però consentono che l'apertura e la chiusura della culatta si possa fare in un sol tempo.

Alla sicurezza si è provveduto disponendo le cose in modo che non si possa far partire il colpo senza che la culatta sia completamente chiusa. Altro congegno impedisce in modo assoluto che lo sparo possa avvenire fortuitamente durante il traino.

Per il puntamento in elevazione s'impiega l'alzo con cannocchiale panoramico, goniometro e linea di mira indipendente.

La bocca da fuoco lancia lo shrapnel e la granata. Entrambi i proietti sono di acciaio ed uniti al bossolo metallico costituendo insieme la cartuccia. La granata contiene una carica di potente esplosivo ed è munita di spoletta a percussione con innesco interno; lo shrapnel, a carica posteriore e contenente circa 360 palle, è munito di spoletta a doppio effetto, che, nel tiro a tempo, mediante un graduatore meccanico, viene graduata corrispondentemente alla distanza alla quale si spara.

II. — *Artiglieria a rinculo differenziale od a lanciata.*

Con i normali affusti a deformazione l'aumento di potenza di una bocca da fuoco obbliga inevitabilmente ad un maggior peso dell'affusto, non tanto per la maggiore resistenza che occorre dare alle sue varie parti, quanto per raggiungere la necessaria immobilità durante l'esecuzione del tiro celere. Infatti con la potenza di una bocca da fuoco cresce l'energia di rinculo e conseguentemente aumentano anche le cause che tendono ad alterare il suo puntamento. Era quindi logico che per accrescere la potenza delle artiglierie, senza diminuirne la mobilità, si pensasse a contrapporre, all'atto dello sparo della bocca da fuoco, una nuova energia a quella che al cannone viene impressa dalla carica, in modo che sull'affusto gli effetti siano corrispondenti a quelli di una bocca da fuoco di minore potenza. Quest'intento fu appunto raggiunto con la costruzione di un nuovo materiale detto a « rinculo differenziale o a lanciata », la cui teoria, nelle sue linee generali, si può così riassumere.

Nei comuni affusti a deformazione, come si è dianzi accennato, il cannone, dalla sua posizione normale di riposo sulla culla, viene, all'atto dello sparo, sospinto indietro di una quantità che è funzione della forza viva di

rinculo. A questa sua corsa retrograda si oppone l'azione del freno e quella del recuperatore, la cui energia immagazzinata è sufficiente a ricondurlo innanzi nella sua posizione normale.

Se invece si fa in modo che lo sparo avvenga mentre il cannone, messo preventivamente in moto in senso opposto al rinculo, abbia acquistata una certa velocità, la corsa retrograda sarà allora funzione della differenza fra la forza viva di rinculo e quella acquistata colla suddetta velocità. Si dovrà quindi dapprima far rinculare meccanicamente il cannone e comprimere nel tempo stesso il recuperatore in modo che immagazzini la forza spesa nel rinculo; poi lasciar scattare innanzi la bocca da fuoco e far avvenire lo sparo, quando, per effetto della lanciata in avanti, essa abbia raggiunta la velocità necessaria.

Questo è appunto il criterio seguito nella costruzione degli affusti a rinculo differenziale, il cui scopo, come si è detto, è essenzialmente quello di ridurre, per quanto più è possibile, gli effetti di una determinata bocca da fuoco sul rispettivo affusto, in modo da poter conseguire, a parità di potenza, la massima leggerezza, od a parità di peso, la massima potenza.

Un primo ed importantissimo vantaggio che si ottiene negli affusti a rinculo differenziale è evidentemente quello di limitare la lunghezza della corsa di rinculo della bocca da fuoco. Il raggiungimento di tale scopo si impone in particolar modo nelle artiglierie a basso ginocchiello che debbono sparare con inclinazioni piuttosto rilevanti, come è il caso di quella da montagna, per le quali la corsa di rinculo dev'essere contenuta in limiti tali, che la culatta del cannone non urti il suolo. Ciò spiega come il principio sia stato applicato la prima volta nella costruzione del materiale destinato ad armare le nuove batterie da montagna francesi, del quale diamo qui di seguito un breve cenno.

Cannone. — Il cannone è di acciaio, del calibro di 65 mm., ed è costituito di elementi che sono fra loro collegati a forzamento. La volata porta alcuni risalti destinati a fermare, mediante unione a baionetta, un manicotto, che riveste tutta la volata e che serve a prolungare il corpo cilindrico del cannone, affinchè il tutto possa scorrere negli anelli di guida della culla. Lungo la generatrice inferiore il cannone è munito di una dentiera che si prolunga per breve tratto anche nel manicotto. Agendo su di

essa, si comprimono le molle, si effettua il rinculo meccanico che è indispensabile prima di far partire il colpo e si arresta il cannone al termine della sua corsa. (Fig. 2)

tubo di lamiera manicotto culla

molla elicoidale orecchioniere

Fig. 2. — Prima dello sparo

Il cerchio di culatta porta due smorzatori d'urto, destinati ad evitare che in caso di scatto a vuoto, non contrapponendosi alla lanciata la forza viva di rinculo dovuta alla carica, il cannone vada ad urtare violentemente contro il vivo posteriore della culla. Tale inconveniente, qualora si verificasse, sarebbe causa di una forte percossa, dannosa ai serventi, al materiale e soprattutto al puntamento, giacché il vomero verrebbe sradicato dal suolo ed il pezzo spinto innanzi. Detti smorzatori consistono in due piccoli freni cilindrici con stantuffi, le cui aste spinte contro il vivo posteriore della culla, attutiscono considerevolmente l'urto.

L'otturatore è a vite concentrica, che si apre e si chiude col semplice spostamento di un quarto di giro del manubrio. Il meccanismo per lo sparo della bocca da fuoco è congegnato in modo che, quando questa è lanciata in avanti, il percussore agisce allorché il martello, articolato alla sua parte destra, viene a picchiare contro un arresto fissato alla culla.

Culla. — La culla è costituita da un cilindro d'acciaio, munito di orecchioni, entro il quale scorre il cannone col suo manicotto. Nell'interno del cilindro sono adattati due anelli di bronzo che servono di guida al movimento di va e vieni del cannone. Due molle elicoidali, investite sul manicotto una di seguito all'altra, costituiscono il mezzo elastico per lanciare la bocca da fuoco e per frenarne il rinculo.

Un tubo di lamiera fissato alla culla ed un altro più corto fissato alla parte anteriore del manicotto, formano una scatola cilindrica di protezione delle molle.

Nella posizione alla fine del rinculo il cannone è arrestato da un doppio chiavistello, spinto da una molla, del quale l'uno o l'altro catenaccio penetra nella dentiera sopra indicata. Detto chiavistello è comandato da una leva alla portata del servente di destra. Per mezzo di essa e con l'intermediario di altri organi, si agisce sul chiavistello in modo da disimpegnare la dentiera. Il cannone allora, abbandonato a sè stesso, spinto dalle molle elicoidali, viene lanciato innanzi ed allorchè giunge verso la fine della sua corsa, il martello, picchiando contro l'apposito arresto della culla, fa scattare il percussore e partire il colpo. La bocca da fuoco allora rincula ed al termine del movimento retrogrado, mediante un apposito risalto fissato al manicotto, fa agire una chiavetta a molla. Questa, adattata per mantenere ritirati i catenacci del chiavistello durante la corsa in avanti e di rinculo del cannone, libera i medesimi, che, sollecitati dalla loro molla, tornano ad ingranare uno dei denti della dentiera ed arrestano conseguentemente la bocca da fuoco. Ricaricando ed agendo nuovamente sulla leva, si fanno partire i colpi successivi. (Fig. 3)

Fig. 3. — Durante lo sparo.

Un rocchetto fissato alla culla può essere portato ad ingranare con la dentiera, in modo che, agendo su di esso, si fa rinculare il cannone a mano quando, per effetto di uno scatto a vuoto, il cannone rimane nella posizione avanzata.

Da quanto finora si è detto risulta che nel tipo di materiale ora descritto non è impiegato alcun freno idraulico od idropneumatico, e così per il lancio in avanti della bocca da fuoco, come per frenarne il rinculo, non vi sono utilizzate che le due molle elicoidali dianzi ricordate.

Affusto. — L'affusto è di lamiera di acciaio, con cosce pieghevoli a cerniera nel loro mezzo, per facilitare il

trasporto a dorso di mulo. La coda è a larga base e porta un vomero scorrevole in direzione leggermente inclinata in avanti che, prima del tiro, si fa affondare nel terreno. Con ciò la stabilità del pezzo sarebbe assicurata anche pel primo colpo, mentre negli ordinari affusti a deformazione l'ancoraggio del pezzo avviene dopo il primo sparo. Nei terreni rocciosi basta che la punta del vomero faccia presa in una cavità qualsiasi, per quanto piccola, tra le asperità del suolo. La parte superiore delle cosce porta le orecchioniere; alle prime sono pure applicate due mensole, sulle quali si inginocchiano il puntatore ed il servente di destra, e sono sostenute da una sbarra a snodo per potersi ripiegare per comodità di somoggio.

Sala e ruote. — Il puntamento in direzione è ottenuto col far scorrere l'affusto sulla sala; perciò questa è filettata per una parte della sua lunghezza. Le ruote sono di legno con cerchi di acciaio; quando il pezzo è in batteria ogni ruota è frenata da un cuneo metallico unito al mozzo per mezzo di due tiranti.

Congegni di puntamento. — Due volantini sulla coscia sinistra dell'affusto comandano i movimenti di elevazione e di direzione. Il primo è ottenuto agendo al volantino posteriore per mezzo del quale si comanda la rotazione di un arco, con dentiera interna, fissato alla culla dalla parte sinistra; il secondo si ottiene agendo al volantino anteriore, il cui movimento viene trasmesso ad una rosetta av-

Fig. 7.

solita coda che si aggancia all'avantreno; quando invece il pezzo è messo in batteria, vengono divaricate per un angolo di 54° ed ancorate al terreno ciascuna per proprio conto. Una traversa le collega formando un sostegno a culla, girevole intorno ad un perno verticale, che è infilato in un telaio fissato alla sala stessa. Con tale disposizione la culla può essere orientata per tutto il vasto settore concesso dalla larga base di ancoraggio, ed il tiro può eseguirsi entro tali ampi limiti senza che sia compromessa la stabilità del materiale.

Le coscie, verso la coda, terminano con una larga zampa, a base triangolare, nella quale è praticata una feritoia a T. Su essa scorre il vomero (uno per ciascuna coscia) che ha la medesima forma e che viene conficcato nel terreno a colpi di mazza picchiati sopra una testa rettangolare. Si afferma che l'ancoraggio così ottenuto è tale da fissare la definitiva posizione dell'affusto, senza attendere che sia stato sparato il primo colpo. I serventi quindi possono con tutta sicurezza prendere il loro posto dietro al pezzo prima che s'inizi il tiro. Altra particolarità caratteristica del materiale Deport è che la forza viva di rinculo, anzicchè essere smorzata da un unico freno, come negli odierni materiali, lo è da due. Si hanno a tal fine due culle: una inferiore orizzontale, munita di un freno che ha la corsa di un metro, ed una superiore, il cui freno ha la corsa di 36 cm., porta collegato il cannone, e può inclinarsi sulla precedente di 50° , mediante un congegno di punteria in elevazione. (Fig. 8)

Con l'adozione in Francia di questo materiale a rinculo differenziale (ideato dal colonnello Deport e costruito dalla « Compagnie des forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons »), nelle nuove batterie da montagna da 65 mm., il sistema è entrato nel campo della pratica applicazione. Resta però a vedere se sarà veramente quello dell'avvenire e se potrà generalizzarsi a tutti i calibri ed a tutte le specie di bocche da fuoco.

I principali vantaggi che si attribuiscono a questo materiale si possono così riassumere:

1.° Notevole riduzione della lunghezza di rinculo e conseguentemente sensibile diminuzione della lunghezza del pezzo e del suo peso totale.

Fig. 6. — Durante lo sparo.

2.° Possibilità d'impiegare, almeno nei piccoli calibri, un freno meno potente che negli ordinari affusti a deformazione; ossia, essendo sufficienti le sole molle del recuperatore per assicurare il funzionamento del sistema, si è avuto agio di sopprimere il freno idraulico. Si è raggiunta perciò una maggiore semplicità di costruzione e di manutenzione del materiale e soprattutto un nuovo alleggerimento del medesimo.

3.° Minor tormento sulle diverse parti, per la considerevole riduzione dell'energia di rinculo sopportata dal sistema affusto-cannone e quindi altra ragione per alleggerire ulteriormente il complesso del materiale.

Tutt'e tre questi vantaggi concorrono dunque a far sì che il rendimento sia maggiormente sfruttato, poten-

dosi, a parità di peso del pezzo in batteria, aumentare il calibro della bocca da fuoco e l'efficacia del proietto, ossia, come suol dirsi tecnicamente parlando, accrescere la potenza del cannone.

4.° Disponibilità di un maggiore settore verticale di tiro, in conseguenza della diminuzione di lunghezza delle cosce dell'affusto, e quindi possibilità di meglio sfruttare la potenza balistica della bocca da fuoco ed il terreno sul quale si manovra.

Di fronte però agli ora indicati vantaggi, stanno alcuni inconvenienti che le esperienze eseguite in questi ultimi anni con i materiali a rinculo differenziale non hanno tardato a mettere in evidenza. Essi sono:

1.° Allorchè, per condizioni speciali del suolo, il vomero non è sufficientemente interrato, per la reazione del propulsore (ricuperatore) sull'affusto, questo può essere spinto in avanti, determinando un'alterazione nel puntamento ed una maggiore dispersione dei colpi durante il tiro. Tali inconvenienti verificandosi specialmente durante i primi colpi, cioè quando il vomero non è ancora bene assestato, rendono necessariamente più difficile l'aggiustamento del tiro stesso.

2.° In caso di scatto a vuoto, l'urto inevitabile della bocca da fuoco contro il vivo posteriore della culla, benchè notevolmente attenuato dall'azione degli smorzatori applicati sul cerchio di culatta, è causa di danno al materiale e, più che altro, al puntamento.

3.° La molla del ricuperatore essendo sottoposta più lungamente a forte compressione, è anche più facilmente soggetta a deformazione, e quindi meno probabilmente è assicurato, a lungo andare, il perfetto funzionamento del materiale di cui trattasi.

Gli inconvenienti ai quali si è accennato, si accentuano maggiormente col crescere della potenza della bocca da fuoco e specialmente in quelle artiglierie, quale è appunto il caso degli obici, che devono normalmente sparare con forti angoli d'inclinazione.

Si può quindi concludere che allo stato attuale della questione, il materiale a rinculo differenziale od a lanciata non ha ancora raggiunto un tale grado di perfezionamento da farlo preferire, in linea generale, a quello comune, a deformazione a lungo rinculo; il quale, con mezzi quasi altrettanto semplici, realizza soprattutto una maggiore precisione di tiro, benchè, a parità di potenza della bocca da fuoco, con un maggiore peso di tutto il pezzo.

III. — *Artiglierie a grandi settori verticali ed orizzontali di tiro.*

Settori verticali di tiro. — È noto che la gittata di una bocca da fuoco aumenta col crescere dell'inclinazione che ad essa si fa assumere, fino ad un valore massimo, che corrisponde ad un angolo di proiezione minore, ma assai prossimo ai 45° . Per potere quindi sfruttare le maggiori gittate delle artiglierie è necessario che gli affusti sui quali sono incavalcate, permettano ad esse di assumere inclinazioni di circa 45° . Nella maggior parte dei casi pratici però, si ritiene che non convenga spingere il tiro oltre quelle distanze, al di là delle quali, sia per la grande dispersione dei colpi e conseguentemente per la scarsa efficacia o probabilità di colpire, sia per la grave difficoltà di osservare il risultato del tiro e di opportunamente correggerlo, gli effetti che si otterrebbero su di un determinato bersaglio non sarebbero corrispondenti al grande consumo di munizioni. E tale convenienza assume speciale importanza oggi, poichè, per la grande celerità di tiro delle odierne artiglierie, si correrebbe facilmente il rischio di rimanere dopo breve tempo sforniti di proietti e forse proprio quando la presenza di bersagli più minacciosi e vicini, e quindi anche più vulnerabili, giustificherebbe un più largo consumo di munizioni. Sotto il punto di vista dell'opportunità e del rendimento dei tiri alle grandi distanze, sembra quindi si possa affermare che, così per il passato come per il presente, non fu stimato necessario assicurare alle artiglierie campali ampi settori verticali di tiro, e si ritennero sufficienti quelli che le esigenze di costruzione, create dal basso ginocchiello e dalle condizioni di stabilità, di resistenza e di mobilità, resero possibile di conseguire. Essi d'altra parte consentivano gittate che erano già assai prossime a quelle imposte come limite dalla possibilità di colpire e di osservare il risultato del tiro. Ma altre e ben più importanti considerazioni spingevano pur tuttavia ad adottare affusti capaci di far assumere alle artiglierie grandi angoli di tiro.

E infatti noto che la massima inclinazione concessa da un determinato affusto ad una data bocca da fuoco, si riduce, e spesso anche considerevolmente, quando la coda, poggiando sul terreno in pendenza, viene a risultare più in alto delle ruote. E poichè ad una diminuzione di inclinazione corrisponde una diminuzione di gittata, ne deriva

che quanto maggiore è il dislivello fra coda e ruote, tanto minore sarà la distanza alla quale si potrà spingere il tiro. Per dare un'idea pratica dell'entità del suddetto inconveniente, basterà rammentare che con gli odierni cannoni da 75 mm. a deformazione, allorchè la coda si trova anche soltanto 9 o 10 cm. più in alto delle ruote (il che capita molto frequentemente) la distanza massima di tiro si riduce di circa 1000 metri. E bensì vero che l'inconveniente può essere ovviato scavando opportunamente il terreno ed affondandovi la coda, ma anzitutto è necessario osservare che non sempre i terreni, specialmente se di natura rocciosi, consentono di eseguire simili lavori, e poi, pur ammettendo che ciò si possa fare, sarebbe una perdita di tempo che certo non è sempre da trascurarsi. Ma vi ha di più. Allorchè il bersaglio è al di sopra dell'orizzonte del pezzo, l'inclinazione che la bocca da fuoco deve assumere per colpirlo, astrazione fatta dalle correzioni che è necessario apportare al tiro per effetto della diversa densità dell'aria, è uguale a quella che corrisponde alla distanza orizzontale fra batteria e bersaglio, più l'angolo di sito. Ne deriva che, per un determinato affusto ed una data bocca da fuoco, a parità di ogni altra condizione, la distanza massima alla quale si può spingere il tiro diminuisce col crescere dell'altezza del bersaglio sull'orizzonte. Da quanto si è detto finora si comprende facilmente come, spesse volte, pur trovandosi un bersaglio a distanza di tiro conveniente, sotto il punto di vista della probabilità di colpire o della facile osservazione del risultato del tiro, non è tuttavia possibile sottoporlo ad un'azione di fuoco, per il verificarsi dell'una o dell'altra o di entrambe simultaneamente la cause suddette, le quali, come abbiamo già visto, si traducono, all'atto pratico, in una sensibile diminuzione di gittata della bocca da fuoco che si considera.

Concludendo dunque, sembra si possa affermare che, se i grandi settori verticali di tiro degli affusti per cannoni campali possono ritenersi non indispensabili e forse anche dannosi, allorchè considerati quale incentivo all'esecuzione dei tiri alle grandi distanze, sono invece utilissimi, specialmente negli odierni materiali a deformazione, allorchè si debba ovviare agl'inconvenienti che si presentano per effetto dell'inclinazione del terreno su cui poggiano i pezzi o dell'altitudine dei bersagli rispetto alla batteria.

Nei tiri in cui la bocca da fuoco riceve un' inclinazione relativamente piccola, le azioni dei due freni si sommano dando una corsa totale di m. 1,36, con essa la stabilità del materiale è garantita. Nel tiro invece in cui la bocca da fuoco riceve inclinazioni maggiori, e quindi non v'è da temere il sollevamento dell'affusto, il cannone si abbassa soltanto di quanto lo concede la breve corsa del proprio freno.

Fig. 8.

Entrambi i freni sono idraulici ed i relativi recuperatori a molla elicoidale.

Il sistema di chiusura del cannone è a vite eccentrica e con movimento automatico; però con un dispositivo speciale, l'otturatore può essere anche aperto e chiuso a mano, mediante un semplice movimento di rotazione di circa $\frac{1}{2}$ di giro.

Il servizio del pezzo è fatto da quattro serventi. Il puntamento in direzione si ottiene agendo sulla culla inferiore; quello in altezza, per quanto riguarda l'angolo di sito, si ottiene inclinando la culla inferiore della quantità necessaria, per quanto riguarda l'angolo di elevazione, agendo sulla culla superiore. Entrambi questi angoli sono quindi dati separatamente e simultaneamente, come pure simultaneamente vengono date la direzione e l'elevazione del pezzo. (Fig. 9)

Fig. 9.

Si ritiene opportuno fornire qui di seguito alcuni dati relativi al materiale di cui trattasi

Peso del proietto	kg.	8,500
• della carica di fazione	»	0,800
• dell'affusto in batteria	»	1040
• dell'avantreno con proietti	»	500
Velocità iniziale	m	50
Ginocchiello	»	0,850
Settore di tiro	{ orizzontale	normale . . . 45°
		massimo . . . 64°
	{ verticale	normale . . . da - 10° a + 50°
		massimo . . . » - 10° » + 70°

Le esperienze relative al materiale Deport furono fatte al poligono di Cirié, sotto il controllo di apposita commissione e durarono cinque mesi. Nelle prove di traino il materiale percorse 1000 Km. In quelle di tiro vennero sparati 1995 colpi. Il cannone aveva già sparato a Monteluçon 495 colpi, dei quali 200 con cartoccio-proietto italiano ed i rimanenti con cartoccio carico di 600 grammi di polvere francese.

I tiri per l'esame del funzionamento delle varie parti vennero eseguiti in terreni svariati, con le code alla stessa altezza o ad altezze differenti, e fino agli estremi limiti dei settori di tiro orizzontale e verticale. Si constatò che il pezzo può essere collocato in batteria nelle più difficili condizioni, che l'ancoraggio riesce ottimo, che si ottiene sempre una grandissima stabilità, che gli

spostamenti del puntamento avvengono di rado, e quei pochi, di piccolo conto, facilmente rimediabili da un colpo all'altro. La commissione ammise che il settore orizzontale di tiro utile è di 45°.

Nelle prove ad oltranza si spararono a tiro rapido 390 colpi in due volte, fra cui 130 a distanza di 6000 metri. Il pezzo nella seconda prova era in batteria in terreno duro e gelato. I vomeri che con 20 ÷ 25 colpi di mazza si erano conficcati nel terreno di solo 8 cm., mantennero perfettamente.

I freni funzionarono con grande regolarità e così pure si comportò la chiusura automatica. Tuttavia al 160° colpo della seconda prova l'otturatore non si aprì, ma bastò introdurre del lubrificante nel meccanismo, per poter continuare il tiro senza ulteriori arresti.

La rapidità del tiro automatico variò dai 19 ai 26 colpi al minuto, secondo gli angoli di tiro. Nel funzionamento a mano la rapidità diminuì di 2 o 3 colpi soltanto, facendo però intervenire il capo pezzo per aprire l'otturatore.

Nel tiro ad oltranza il riscaldamento dei freni fu moderatissimo. Ciò si deve senza dubbio al fatto che il rinculo è smorzato da due freni, e che la volata del cannone, lontana dalla culla, non comunica il suo calore per irradiazione.

Sembrerebbe che col materiale a coscie divergenti, il tempo necessario per mettere in batteria il pezzo dovesse essere maggiore di quello ad affusto ordinario. Le esperienze invece dimostrarono errata tale credenza, perchè l'operazione di divergere le coscie e di orientare sommariamente l'affusto, richiede lo stesso tempo di quello occorrente per dare la direzione ai comuni materiali a deformazione oggidì in servizio, pei quali anzi la direzione dev'essere data con maggiore precisione. Il conficcamento dei vomeri, che in media si compie in 15'', si eseguisce facilmente e contemporaneamente all'operazione di puntare la bocca da fuoco. Il pezzo che viene così fissato stabilmente fin da principio, non richiede un'ulteriore rettificazione del puntamento e permette ai serventi di poter subito prendere il loro posto dietro gli scudi.

Nelle prove di traino il materiale si è mostrato molto mobile, resistente e di buona stabilità.

Così dopo le esperienze di tiro come dopo quelle di traino, il materiale è stato completamente smontato e visitato minutamente. La commissione ha riscontrato che nessun organo od articolazione presentava traccia di logor-

ramento, ed anche le ruote vennero trovate in perfetto stato.

Indipendentemente dagli ottimi risultati che il materiale Deport ha dato nel lungo periodo, durante il quale è stato sottoposto alle più svariate e scrupolose prove, si può senza alcun dubbio affermare, che le artiglierie a grandi settori orizzontali e verticali di tiro, godranno, rispetto alle altre di tipo comune, dei seguenti vantaggi:

1.° Grande indipendenza dal terreno e conseguentemente maggiore facilità di scelta delle posizioni adatte alla loro postazione;

2.° Facoltà di assicurare al tiro una maggiore mobilità, potendolo rapidamente spostare su bersagli comparanti a distanze angolari fra loro anche grandi ed a qualunque dislivello, senza bisogno di spostare le code degli affusti e di ripetere le operazioni preparatorie del tiro;

3.° Possibilità di ridurre al minimo i cambi di posizione, limitandoli ai soli casi in cui sia necessario agire con maggiore efficacia o dare più da vicino ai fanti l'appoggio morale ed incitante del cannone;

4.° Possibilità di eseguire, mediante l'impiego di cariche ridotte, il tiro curvo, la cui utilità è specialmente sentita nelle regioni montane, per diminuire l'ampiezza delle zone defilate.

Tali vantaggi del materiale che si è preso in esame, segnano indiscutibilmente un notevole passo innanzi sulla via del progresso, e da essi potranno trarre grande giovamento specialmente gli Stati che non dispongono relativamente di una numerosa artiglieria ed il cui probabile terreno di guerra si presenta con carattere fortemente accidentato.

IV. — *Artiglierie per battere dirigibili ed areoplani.*

Mentre da una parte vanno intensificandosi gli studi per assicurare nuovi progressi alla navigazione aerea, impiegata come mezzo di esplorazione e di offesa nelle operazioni di guerra, dall'altra fervono le ricerche per ostacolarne la libera azione e per determinarne la distruzione.

Ma se contro gli areostati frenati, il cui impiego ha sempre notevole importanza specie nella guerra d'assedio, possono ritenersi ancora sufficienti le comuni artiglierie, non altrettanto può dirsi se si considerano i più recenti e

perfezionati tipi di dirigibili e di aeroplani, i quali, per la grande velocità e mobilità, e per l'esteso raggio d'azione di cui ormai sono dotati, nulla o quasi hanno da temere da così imperfetti mezzi di offesa. E per questo che oggidì già da alcuni giustamente si pensa di dar loro la caccia con le stesse areonavi, armate in modo da poter distruggere le loro simili.

In attesa però che questo ardito concetto abbia una pratica attuazione e siano concretati tutti i particolari di costruzione e di organizzazione che sono necessari, sembra a taluni indispensabile di disporre, almeno pel momento e come soluzione di carattere transitorio, di speciali artiglierie, leggere, maneggevoli e soprattutto assai mobili, con le quali poter aprire il fuoco da qualsiasi posizione e nel più breve tempo possibile.

Allo scopo di determinare le caratteristiche di un simile materiale e le esigenze alle quali deve soddisfare la sua costruzione, affinché sia in grado di assolvere con la massima efficacia possibile i compiti che possono essergli affidati, si ritiene opportuno di esporre anzitutto, in modo assai sommario, l'impiego che logicamente e prevedibilmente sarà fatto dei nuovi mezzi di navigazione aerea.

Al principio delle ostilità, sia per terra, sia per mare, ai dirigibili ed agli aeroplani spetterà il compito di osservare ciò che avviene nelle fortezze della frontiera terrestre e marittima, e di scoprire, nelle zone di probabile radunata, le località di sbarco delle truppe, tanto dai convogli ferroviari, quanto dalle navi.

Col procedere delle operazioni, saranno particolare oggetto della loro sorveglianza i movimenti di concentrazione e la direzione di marcia delle colonne. Pertanto dovranno portare speciale attenzione sulle principali vie di comunicazione e sui punti di passaggio attraverso corsi d'acqua o catene montane.

Nei momenti che precedono la battaglia e durante la medesima, sarà loro compito di rilevare l'estensione della fronte avversaria, la sua occupazione, l'entità, la composizione e la dislocazione delle riserve, la postazione delle artiglierie, i lavori di rafforzamento compiuti sulla linea principale di resistenza ed eventualmente su quella dei posti avanzati, gli spostamenti delle truppe e dei numerosi carreggi sul tergo, e così via.

Ciò posto, vediamo quali speciali artiglierie sono state costruite, o si vanno costruendo, ed a quali condizioni devono esse rispondere, per cercare di impedire alle aereo-

navi, nel miglior modo possibile, la libera esplicazione dei loro mandati.

Una delle principali caratteristiche delle più moderne aeronavi è evidentemente quella di essere dotate di una considerevole velocità di traslazione (per talune inferiore, per altre superiore ai 100 Km. all'ora) e di poter modificare in qualunque momento la propria direzione e quota di navigazione.

Ne consegue che le bocche da fuoco destinate a battere le aeronavi devono disporre dei più ampi settori orizzontali e verticali di tiro e di congegni di puntamento tali, da permettere di seguirle in tutte le più complesse e rapide loro evoluzioni. La necessaria celerità pel puntamento in direzione dovrà quindi essere stabilita in base alle normali velocità di traslazione delle aeronavi, ed il campo verticale di tiro non dovrà risultare inferiore ai 70° , per poterle colpire anche quando si trovino quasi al disopra delle speciali artiglierie che si considerano. Per potere poi assicurare una conveniente corsa di rinculo a queste bocche da fuoco, destinate a tirare normalmente con forti angoli di elevazione, si dovranno disporre gli orecchioni in prossimità della culatta e conseguentemente occorrerà equilibrare la preponderanza anteriore con opportuni dispositivi.

Inoltre, per riuscire a colpire il bersaglio anche se molto mobile, sarà indispensabile valersi di ogni mezzo per accrescere la celerità del tiro, e quindi occorrerà adottare un congegno di otturazione nel quale l'apertura e la chiusura della culatta, come pure l'accensione della carica, una volta regolato il tiro, si compiano automaticamente.

Per la necessità di conferire alla bocca da fuoco una grande celerità di tiro, e di trasportare con essa una sufficiente dotazione di munizioni, non si dovrà, evidentemente, oltrepassare il calibro ed il peso dei proietti delle comuni artiglierie campali, anzi possibilmente si dovranno mantenere al disotto. Così pure, per conseguire grandi gittate e la massima giustezza di tiro anche quando si debba far fuoco con grandi angoli di elevazione (com'è noto la variabilità delle condizioni atmosferiche perturba le traiettorie molto alte), sarà necessario che il tiro stesso sia quanto più teso è possibile e conseguentemente che le velocità iniziali siano grandi e le bocche da fuoco molto lunghe.

Per conseguire effetti decisivi sui vari tipi di areonavi, si dovrà, a seconda dei casi, provocare, mediante oppor-

perfezionati tipi di dirigibili e di aeroplani, i quali, per la grande velocità e mobilità, e per l'esteso raggio d'azione di cui ormai sono dotati, nulla o quasi hanno da temere da così imperfetti mezzi di offesa. E per questo che oggidì già da alcuni giustamente si pensa di dar loro la caccia con le stesse areonavi, armate in modo da poter distruggere le loro simili.

In attesa però che questo ardito concetto abbia una pratica attuazione e siano concretati tutti i particolari di costruzione e di organizzazione che sono necessari, sembra a taluni indispensabile di disporre, almeno pel momento e come soluzione di carattere transitorio, di speciali artiglierie, leggere, maneggevoli e soprattutto assai mobili, con le quali poter aprire il fuoco da qualsiasi posizione e nel più breve tempo possibile.

Allo scopo di determinare le caratteristiche di un simile materiale e le esigenze alle quali deve soddisfare la sua costruzione, affinché sia in grado di assolvere con la massima efficacia possibile i compiti che possono essergli affidati, si ritiene opportuno di esporre anzitutto, in modo assai sommario, l'impiego che logicamente e prevedibilmente sarà fatto dei nuovi mezzi di navigazione aerea.

Al principio delle ostilità, sia per terra, sia per mare, ai dirigibili ed agli aeroplani spetterà il compito di osservare ciò che avviene nelle fortezze della frontiera terrestre e marittima, e di scoprire, nelle zone di probabile radunata, le località di sbarco delle truppe, tanto dai convogli ferroviari, quanto dalle navi.

Col procedere delle operazioni, saranno particolare oggetto della loro sorveglianza i movimenti di concentrazione e la direzione di marcia delle colonne. Pertanto dovranno portare speciale attenzione sulle principali vie di comunicazione e sui punti di passaggio attraverso corsi d'acqua o catene montane.

Nei momenti che precedono la battaglia e durante la medesima, sarà loro compito di rilevare l'estensione della fronte avversaria, la sua occupazione, l'entità, la composizione e la dislocazione delle riserve, la postazione delle artiglierie, i lavori di rafforzamento compiuti sulla linea principale di resistenza ed eventualmente su quella dei posti avanzati, gli spostamenti delle truppe e dei numerosi carreggi sul tergo, e così via.

Ciò posto, vediamo quali speciali artiglierie sono state costruite, o si vanno costruendo, ed a quali condizioni devono esse rispondere, per cercare di impedire alle aero-

La determinazione della distanza del bersaglio e della sua altitudine, come pure l'osservazione dell'altezza del colpo, vengono eseguite per mezzo di un telemetro, il cui sostegno cilindrico porta un cannocchiale d'osservazione con oculare, che può rotare anch'esso in un piano verticale, analogo in tutto a quello del dispositivo di mira.

Fig. 12.

Il congegno per determinare l'alzo corrispondente ad una distanza e ad un dato angolo di sito, è il seguente:

Le relazioni fra le distanze e gli angoli di sito sono segnate sopra un tamburo, per mezzo di curve, che indicano, in millesimi od in metri, gli alzi corrispondenti. Detto tamburo è mobile intorno ad un asse comune al sostegno del telemetro. Allorchè il cannocchiale è puntato al bersaglio, il tamburo si sposta, rispetto al sostegno cilindrico, di una quantità corrispondente all'angolo di sito.

Dopo aver letto sul telemetro la distanza del bersaglio, si fa scorrere un indice mobile lungo una graduazione del sostegno, fino a segnare la divisione corrispondente alla distanza stessa. La curva che corrisponde all'indice o la posizione di questo fra le due curve, dà direttamente l'alzo cercato.

Il pezzo in batteria, senza scudi, ha il consueto peso dei cannoni campali. Lancia un proietto di 4 Kg. con una velocità iniziale di 620 metri.

I proietti sono fumigeni per tracciare visibilmente la traiettoria nell'aria; a tale scopo contengono una materia che, infiammata da apposita spoletta, può scorgersi facilmente durante quasi tutto il percorso della traiettoria, anche di notte. La perdita di peso continua, dovuta alla combustione di questa sostanza fumigena durante il percorso, è così lieve da non influire sensibilmente sulla traiettoria. Un proietto siffatto può essere organizzato sia per agire come proietto pieno, sia per scoppiare per effetto di una seconda spoletta assai sensibile, all'atto in cui percuote l'involucro dell'aeronave.

Nel 1908 si eseguirono, al poligono di Meppen, esperienze di tiro con un pezzo del modello ora descritto, impiegando proietti fumigeni contro alcuni palloni frenati, sferici, di circa 3 metri di diametro. La distanza di tiro era di 1600 metri circa e la lunghezza del cavo, che tratteneva l'areostato, di 300 metri.

Un violentissimo vento agitava i bersagli da ogni parte, mantenendoli ad un'altezza di circa 60 metri da terra. Sembra pertanto che, sia il puntamento, sia il tiro, fossero eseguiti in condizioni assai poco favorevoli; tuttavia i risultati delle esperienze furono più che soddisfacenti. A malgrado dell'atmosfera nebbiosa, si poterono seguire con l'occhio, assai facilmente, le traiettorie dei proietti fumigeni, da un osservatorio poco discosto dal pezzo. Nelle condizioni normali sembra che ciò possa farsi fin quasi al loro punto di caduta, che per la traiettoria massima è di circa 5600 metri.

La figura 13 rappresenta un cannone da 75 mm. L/33, incavalcato sopra un affusto a perno centrale, che può essere trasportato sopra un automobile. Per diminuire il tormento della bocca da fuoco sull'affusto, si applicò il principio del rinculo differenziale o della lanciata del cannone. Sulla bocca da fuoco si trova un recuperatore pneumatico con stantuffo; non vi è freno idraulico. Nella posi-

zione di via il recuperatore si trova sotto pressione, pronto per il tiro, contrariamente a quanto avviene nei cannoni a rinculo differenziale comunemente costruiti.

Eseguita la carica, il chiavistello che mantiene il pezzo nella sua posizione arretrata è ritirato a mano, se si vuole eseguire il tiro colpo per colpo, od automaticamente nella chiusura della culatta, nel tiro rapido. La bocca da fuoco lasciata libera, è lanciata avanti dall'espansione dell'aria compressa nel recuperatore. Il colpo parte automaticamente appena il cannone ha percorso un determinato tratto, ma poi, per l'energia di rinculo dovuta alla carica, la bocca da fuoco ritorna indietro, alla sua posizione iniziale, comprimendo nuovamente l'aria nel recuperatore. Il verricello che trovasi sul fianco sinistro per ricondurre il cannone nella posizione di rinculo, è adoperato solo nel caso di scatto a vuoto. In previsione di ciò si è anche pensato a provvedere superiormente la bocca da fuoco di un dispositivo atto ad assorbire la forza viva della lanciata in avanti.

Fig. 18

Grazie a questa disposizione ed a quella degli orecchioni posteriori, si è potuto limitare molto l'altezza del ginocchiello. La culatta, anche col massimo angolo di elevazione, pari a 75° , si abbassa di pochissimo.

L'affusto superiore ruota orizzontalmente con una celerità che, a quanto si dice, soddisferebbe ogni esigenza in proposito, mercè un sistema a scorrimento su sfere.

La culla col cannone può oscillare con grande facilità

in un piano verticale, con l'aiuto di due settori dentati portati dall'affusto superiore. Anche questo cannone è provvisto di congegno per equilibrare la preponderanza anteriore. L'organizzazione del dispositivo di mira, del telemetro e delle munizioni è simile a quella precedentemente descritta.

Il proietto pesa Kg. 6,5 ed è lanciato con una velocità iniziale di 650 metri.

Con gli stessi criteri fu costruito un cannone da installarsi a bordo delle navi, del calibro di 105 mm. L/33. In questo caso la piattaforma più resistente sulla quale è stabilita la bocca da fuoco, permette di ottenere una potenza superiore. Il peso del proietto raggiunge quasi i 18 chilogrammi, e la velocità iniziale di 700 metri.

Esperienze eseguite con i tre modelli di cannoni ora descritti, sembra abbiano dimostrato che le areonavi possono essere colpite, entro determinati limiti di distanza, dipendenti dai diversi valori dell'angolo di sito, anche alle maggiori altezze cui esse sogliono giungere. A tale proposito si ritiene utile ricordare che le gittate massime dei tre predetti cannoni sono circa 9, 10, 13 Km. rispettivamente per calibri 65, 75, e 105 mm.

Oltre agli esemplari citati, è stato costruito a Düsseldorf un automobile semi-blindato armato con un cannone a tiro rapido da 50 mm. (Fig. 14)

Fig. 14.

Il veicolo è provvisto di un motore ad essenza della forza di 60 HP. La sua robustezza è tale, che gli è consentito di percorrere anche terreni assai difficili e di superare pendenze fino al 22 %. La sua velocità media è di 50 Km. all'ora, però, in casi eccezionalmente favorevoli, può raggiungere e superare anche i 70 Km.

La vettura è protetta da ogni lato, comprese le ruote, da una piastra di corazzatura della grossezza di 3 mm. Il pezzo è collocato nella parte centrale, in corrispondenza del centro di gravità del sistema, ed è fissato allo chassis del veicolo.

Il colano è un cilindro in ferro da 100 mm. per i serventi ed è collegato posteriormente. Contiene la dotazione di munizioni che è costituita da 100 cartucce a shrapnel, con carica posteriore, o da granate.

La spalletta di allumina ha tre viti dentate di ottone, disposte in guisa da ruotare ed aumentare, con tal movimento, la rottura prodotta nel pallone.

Il peso di questo automobile da guerra, pronto per la marcia, con un cannone, munizioni, provviste di essenza e di acqua, pezzi di ricambio e 5 uomini, è di 3000 chilogrammi.

Altro automobile pure armato con cannone, ma **completamente** blindato, è stato

Fig. 15.

pure sperimentato in Germania. (Figura 15)

Vediamo ora più particolarmente la speciale organizzazione dei proiettili lanciati dalle bocche da fuoco destinate a battere le aereonavi.

La fig. 16 rappresenta un proiettile costruito dalla casa Krupp, il quale nell'attraversare l'involucro di un aerostato, dovrebbe provocare l'incendio dell'idrogeno. Lo scopo si otterrebbe nel modo seguente:

Allorchè il proiettile attraversa l'involucro di un dirigibile, l'idrogeno che vi è contenuto penetrerebbe nel proiettile per una cavità ad imbuto praticata nella punta dell'ogiva. Quivi renderebbe incandescente una spugnetta di platino, la quale darebbe fuoco ad una sostanza fulminante collocata in un canale lungo l'asse dell'ogiva, che alla sua volta lo comunicerebbe ad una carica interna. Questa determinerebbe lo scoppio del proiettile e la conseguente dispersione di una certa quantità di ossigeno liquido

in esso contenuto, il quale, volatilizzandosi istantaneamente, produrrebbe, con l'idrogeno dell'areostato, una miscela detonante.

Finalmente una sostanza incendiaria, chiusa nella parte posteriore del proietto, provocherebbe lo scoppio della miscela. Nasce però il dubbio se, nel brevissimo tempo impiegato dal proietto ad attraversare un involucro, che all'incirca si può calcolare di sei centesimi di secondo, la spugnetta di platino abbia la possibilità di divenire incandescente e conseguentemente se possa determinare la successiva accensione e detonazione.

Comunque, la casa Krupp ha costruito questi proietti nei tre calibri di 65, 75 e 105 mm, il cui peso è rispettivamente di 4, di 6,5 e di 18 Kg.

Un secondo proietto, pure della casa Krupp, è la granata incendiaria. Essa consiste in un proietto cavo, contenente semplicemente una materia incendiaria, le cui fiamme con fumo sfuggono, lungo la traiettoria, attraverso ad appositi fori praticati nell'ogiva. (Fig. 17)

Evidentemente se il proietto penetra nell'areostato, produrrà l'accensione dell'idrogeno. Tale proietto è stato sperimentato, ed a 1600 metri è riuscito a provocare la immediata discesa di due palloni frenati di 3 metri di diametro, dall'altezza di 60 metri, fortemente sbattuti dal vento, il primo dopo il quinto colpo ed il secondo dopo l'undicesimo. Le traiettorie, mercè la scia prodotta dal fumo, sono riuscite perfettamente visibili.

La Casa Krupp ha pure sperimentato uno shrapnel in cui le palle sono a due a due legate da una spirale metallica, allo scopo di produrre larghe lacerazioni negli involucri. Un altro proietto della medesima contiene 36 palle di zinco, ognuna munita di una miccia a lenta com-

S - spugnetta di platino
C - sostanza fumigena
O - ossigeno liquido
I - sostanza incendiaria

Fig. 16.

e - fori nell'ogiva
I - materia incendiaria

Fig. 17.

bustione, per provocare l'esplosione dell'idrogeno allorchè fosse riuscita a penetrare nell'involucro.

La Casa Ehrhardt ha poi costruito un proietto, costituito di due parti, che possono scoppiare separatamente. Una parte cilindrica contiene le palle e scoppia a tempo, l'altra, l'ogiva, scoppia a percussione. Nel tiro a tempo l'ogiva, al momento dello scoppio, si stacca, e viene a costituire da sè un altro proietto, che scoppia a sua volta a percussione incontrando un ostacolo. Il proietto è organizzato in modo che si può anche fare scoppiare completamente a percussione. Esso è stato adottato anche dalle artiglierie campali di alcuni eserciti, quale proietto unico, possedendo simultaneamente le proprietà dello shrapnel e della granata.

Da quanto finora si è detto, si può concludere che gli studi diretti a ricercare i mezzi più efficaci per ostacolare in guerra la libera esplicazione del proprio mandato alle aereonavi che i nostri futuri nemici metteranno in campo, benchè solo da pochi anni si siano iniziati, hanno già potuto tradursi in proposte concrete ed in costruzioni svariatissime.

Non essendo però agevole eseguire congrue esercitazioni in tempo di pace, riesce assai difficile di poter constatare la vera efficacia che contro i dirigibili e gli aeroplani possono avere i proietti e le artiglierie di cui sopra si è fatto cenno. In ogni modo, per quanto si riferisce ai proietti, non si è ancora evitato l'inconveniente, che essi presentano, di riuscire pericolosi alle proprie truppe, allorchè non colpendo il bersaglio o non scoppiando a tempo, ricadano nella zona di terreno occupata dalle medesime.

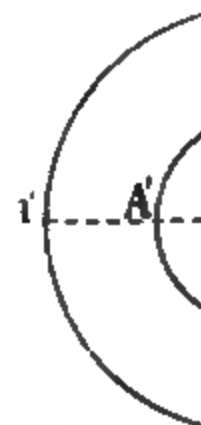
Per quanto invece si riferisce alle artiglierie, si sono bensì compiuti recentemente, e con risultati soddisfacenti, esperimenti di tiro contro un pallone rimorchiato, a grande velocità, da un incrociatore; ma certamente ben maggiori sarebbero le difficoltà se il bersaglio fosse rappresentato da uno dei più recenti tipi di dirigibili e di aeroplani, dotati come sono di maggiore velocità e di più spiccata capacità evolutiva.

Nel complesso poi sembra si possa affermare che assai difficilmente queste artiglierie, anche se opportunamente adattate su autovetture, riusciranno a seguire, su qualunque terreno, le aeronavi, ed a giungere a portata tale da esse da poter aprire il fuoco con efficacia. Sotto questo punto di vista anzi si esprime la convinzione, che solo con l'impiego degli stessi mezzi, dirigibili ed aeroplani, convenientemente armati ed organizzati, si potrà riuscire realmente a paralizzare l'azione dei loro simili. G. T.

V. — Artiglierie navali.

La trasformazione dei concetti teorici e il perfezionamento delle applicazioni tecniche, se hanno influenza sul progresso dei materiali dell'artiglieria da campo, ne hanno una immensamente superiore su quello dei materiali della marina, sia per la mole di essi, sia perchè, per le particolari condizioni di svolgimento della propria attività, la marina ha modo di seguire coi suoi materiali passo passo il progresso della tecnica e la superiorità di un sistema può così affermarsi subito nel campo dell'industria e della potenza bellica moderna. Benchè quindi lo studio sommario che intraprendiamo possa riferirsi alle artiglierie in genere, ci piace metterlo in relazione coi materiali di artiglieria navale.

Lo studio analitico della resistenza de oggi trasformato o va trasformando i coi rono finora di guida ai costruttori di art riassumere con una rappresentazione grafica tutto il processo analitico che servi a determinare le leggi della resistenza, considereremo un cilindro cavo, chiuso alle due estremità, nel quale si eserciti una pressione interna P_i ugualmente distribuita. La figura 18 rappresenta una sezione retta del cilindro.



Quando la pressione P_i agisce nell'interno del cilindro le fibre circolari di quest'ultimo sono soggette a sforzi tangenziali proporzionali alla P_i ; una fibra AA' , per esempio,rebbe cimentata da uno sforzo pari ad AB ci si allontana dalle fibre interne, la P_i una superficie maggiore, cimenta le fibre via via diminuite e la fibra più esterna è uno sforzo rappresentato solo da $a d$. La luogo degli estremi delle $m n$, determina Aa un'area rappresentata da $\sum mn dx$ mersi come la resistenza complessiva all'indro PaQ , cioè la somma delle tensioni soggettate le fibre del metallo.

Evidentemente perchè il cilindro sopporti elasticamente lo sforzo cui è cimentato, è necessario che la AB corrisponda a un carico inferiore a quello al limite di elasticità del metallo: quando, la AB corrisponde esattamente a questo carico, l'area della curva rappresenta la resistenza massima del semicilindro.

Da considerazioni grafiche si deduce anche che col crescere della sezione del cilindro cresce anche la sua resistenza, ma le proporzioni non sono uguali, anzi, oltre un certo limite, si potrebbe dimostrare che il crescere della resistenza non è più apprezzabile. Per un'artiglieria semplice di bronzo si può tener presente il seguente aumento:

Spessore in calibri .	0.1	0.25	0.50	0.75	1	1.25	1.50	1.75	2
Pressione in atmosf.	396	789	1161	1347	1464	1533	1581	1602	1626

Questo fatto, unito alla difficoltà di fabbricare metalli con elevati carichi di elasticità, spinse gli artiglieri a trovare per altra via un aumento necessario nella resistenza dei tubi. Nacquero così le artiglierie composte.

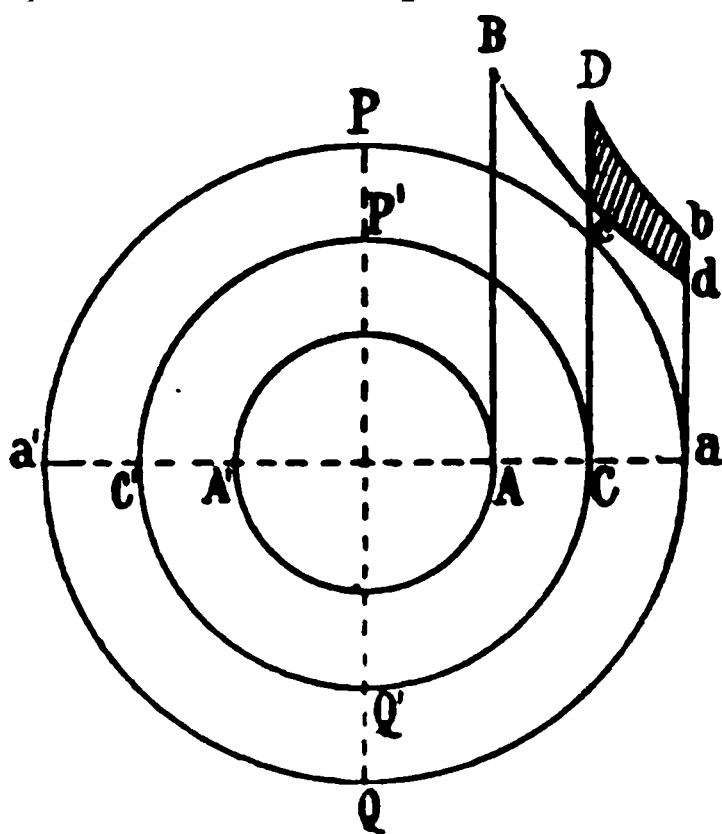


Fig. 19.

Se sul cilindro $CP' C' Q'$ (fig. 19) si investe un altro cilindro $aPa' Q$ di metallo più rigido e si sottopone alla pressione interna P_i , nel punto C di contatto tra la fibra esterna del cilindro interno ed interna del cilindro esterno si verrà ad ottenere una tensione CD superiore a quella che si otterrebbe se tutto lo spessore Aa fosse del medesimo metallo, e ciò perchè la fibra interna del cilindro esterno sarebbe forzata a seguire la dilatazione della fibra esterna del cilindro interno. Se la resistenza

al limite elastico del cilindro omogeneo di spessore Aa è rappresentata dall'area della curva Bd , la resistenza del cilindro composto sarà rappresentata invece dalle aree corrispondenti alle due curve Bc e Bb ; in totale si sarà guadagnato in resistenza l'area tratteggiata.

Un ulteriore guadagno si otterrebbe investendo un altro cilindro sul cilindro esterno. Ma il sistema risulta di difficile applicazione per la difficoltà di ricercare in scala crescente di rigidità, tanto più che il cilindro si richiede già di rigidità elevata.

La tubatura odierna corrisponde a questo sistema detto della *tensione iniziale nulla*.

Se sul cerchio interno si investe invece un certo forzamento, allo stato di equilibrio si avrà nel cerchio interno uno stato di compressione e nel cerchio esterno stato di dilatazione: questi due stati potranno corrispondere alle due aree $ABcE$ ed $EmcD$, che dovranno essere equivalenti. Se il tubo interno si sottomette a una pressione interna P_i , questa annullerà prima lo stato di

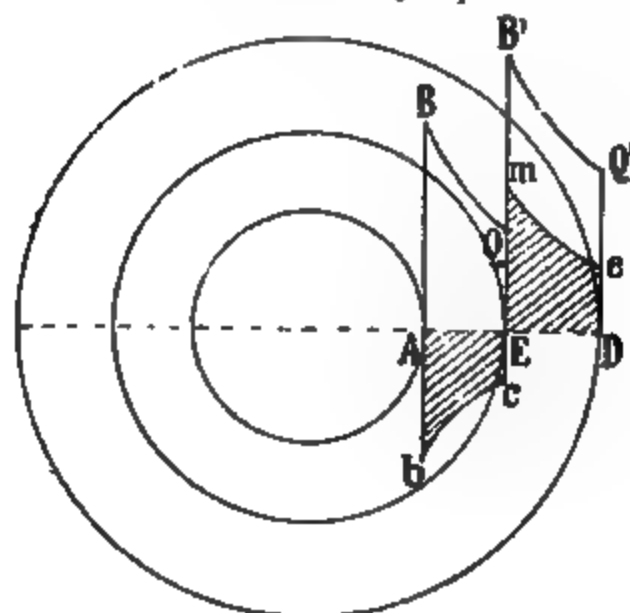


Fig. 20.



Fig. 21.

pressione del cilindro interno e quindi ne provocherà la resistenza elastica che potrà essere rappresentata dall'area $ABQE$. Il cilindro esterno aumenterà la sua dilatazione, e la reazione delle sue fibre potrà corrispondere all'area $EmcD$. Si vede (fig. 20) il cilindro esterno in questo caso a una tensione superiore a quella cui lavorerebbe se ci fosse la dilatazione iniziale: nel complesso qui viene a sfruttare meglio la resistenza del metallo.

Dalla figura 21 si può arguire che il metallo è sfruttato completamente quando l'area corrisponde alla resistenza opposta fosse rappresentata dal triangolo $ABba$. Col complesso di più tubi a forzamento

avvicinarsi di molto a questo stato teorico, ma bisogna tener conto che ad ogni cerchio corrisponde una compressione del cilindro interno, finchè, per un numero infinito di cerchi compressi successivamente e in modo da raggiungere l'area del rettangolo, si avrebbe il fenomeno della fig. 21.

Il cilindro interno può così essere compresso oltre il suo limite di elasticità e deformato permanentemente, ciò che conviene evitare. Naturalmente questo stato si può raggiungere, oltre che con un numero di cerchi rilevante, anche con un cerchio a elevato forzamento.

Da tanto si deduce anche come il cilindro interno debba essere resistente alla compressione, mentre i cerchi devono esserlo alla dilatazione: così il primo si fece originariamente di ghisa e gli altri sempre di acciaio.

Questa elementare esposizione valga per chi, estraneo agli studii di artiglieria, voglia seguirci nei ragionamenti che andremo facendo per determinare le evoluzioni dei concetti teorici e le conseguenti applicazioni.

Fino a qualche tempo fa la teoria della resistenza era fondata sul valore delle tensioni, come graficamente abbiamo rappresentato. Astrattamente queste sono rappresentate dalle azioni che nel senso tangenziale, radiale ed assiale agiscono su un punto P della massa del cilindro soggetto ad azioni interne ed esterne; tale teoria, abbandonata da noi, continua ad esser seguita dagli inglesi: su di essa sono fondate le formule di Rankine e di Virgile che pongono come condizione di stabilità di un cilindro che le tensioni predette siano inferiori al carico al limite di elasticità. Ma è intuitivo che le condizioni delle fibre di un cilindro cavo soggetto a pressioni interne ed esterne non corrispondono a quelle di una sbarra di metallo soggetta isolatamente a sforzi di allungamento o di compressione, e come quindi a determinate tensioni non corrispondano deformazioni uguali pel cilindro e per la sbarra. Conseguenza di ciò è che occorre tener piuttosto conto delle deformazioni e determinare le condizioni di resistenza di un cilindro stabilendo che dette deformazioni debbano essere inferiori a quelle che per una sbarra corrispondono al carico al limite di elasticità: in altri termini, occorre stabilire che le deformazioni permangano elastiche. Nacquero così le formule del Kaiser, le quali pongono come condizione che le deformazioni tangenziali permangano elastiche: tali formule sono state e sono seguite dalla maggior parte dei costruttori, e alle condizioni di esse rispondono le artiglierie già costrutte.

Ciò sembra una semplice discussione teorica ed invece ha il suo valore per la tecnica delle costruzioni, poichè evidentemente le artiglierie calcolate col primo sistema presentano una resistenza esuberante, mentre, quando si tenga conto che le artiglierie navali hanno rilevanti dimensioni e sono di ingombro a bordo e richiedono pesanti installazioni, non si può essere prodighi nell'aumento della resistenza che si riduce in un aumento di peso. E ce ne convinceremo subito.

Dalla figura 4 si rileva che le condizioni grafiche da essa rappresentate possono raggiungersi investendo sul cilindro un numero infinito di cerchi a forzamento; ciò si dimostra analiticamente, ma noi lo evitiamo per farci seguire nel nostro ragionamento più speditamente. Di queste considerazioni nacque l'idea della cerechiatura a filo di acciaio introdotta dagli americani (Woodbridge). Il filo avvolto in successivi strati corrisponde a una serie di cerchi forzati secondo un dato criterio sul cilindro interno. Sembrava di poter fare così sopportare al cilindro pressioni enormi, ma in pratica ciò non è possibile, poichè, come si vede dalla figura 4, il cilindro interno viene sottoposto a un tormento enorme. Quando questo supera il carico al limite di elasticità, il cilindro si deforma permanentemente sin dallo stato di riposo e ciò non conviene assolutamente. Di più, perchè si avesse un vero vantaggio, occorrerebbe che il coefficiente di elasticità del filo fosse alquanto maggiore di quello del cilindro; i tali coefficienti permangono uguali o quasi, malgrado i perfezionamenti della metallurgia, si intende il caso di acciaio. A ogni modo la teoria, sia per ciò che resistenza al cilindro cerechiato a filo di acciaio e meglio strutturata che in un altro cilindro di uguale spessore, come pure per ciò che per se il metallo del filo passato ad attrito deve dare garanzia di particolare resistenza, dimostra che la cerechiatura a filo d'acciaio non può essere che un mezzo di difesa momentaneo contro la rottura, e non un mezzo di aumento sostanziale delle proprietà meccaniche del cilindro.

avvicinarsi di molto a questo stato teorico, ma bisogna tener conto che ad ogni cerchio corrisponde una compressione del cilindro interno, finchè, per un numero infinito di cerchi compressi successivamente e in modo da raggiungere l'area del rettangolo, si avrebbe il fenomeno della fig. 21.

Il cilindro interno può così essere compresso oltre il suo limite di elasticità e deformato permanentemente, ciò che conviene evitare. Naturalmente questo stato si può raggiungere, oltre che con un numero di cerchi rilevante, anche con un cerchio a elevato forzamento.

Da tanto si deduce anche come il cilindro interno debba essere resistente alla compressione, mentre i cerchi devono esserlo alla dilatazione: così il primo si fece originariamente di ghisa e gli altri sempre di acciaio.

Questa elementare esposizione valga per chi, estraneo agli studii di artiglieria, voglia seguirci nei ragionamenti che andremo facendo per determinare le evoluzioni dei concetti teorici e le conseguenti applicazioni.

Fino a qualche tempo fa la teoria della resistenza era fondata sul valore delle tensioni, come graficamente abbiamo rappresentato. Astrattamente queste sono rappresentate dalle azioni che nel senso tangenziale, radiale ed assiale agiscono su un punto P della massa del cilindro soggetto ad azioni interne ed esterne; tale teoria, abbandonata da noi, continua ad esser seguita dagli inglesi: su di essa sono fondate le formule di Rankine e di Virgile che pongono come condizione di stabilità di un cilindro che le tensioni predette siano inferiori al carico al limite di elasticità. Ma è intuitivo che le condizioni delle fibre di un cilindro cavo soggetto a pressioni interne ed esterne non corrispondono a quelle di una sbarra di metallo soggetta isolatamente a sforzi di allungamento o di compressione, e come quindi a determinate tensioni non corrispondano deformazioni uguali pel cilindro e per la sbarra. Conseguenza di ciò è che occorre tener piuttosto conto delle deformazioni e determinare le condizioni di resistenza di un cilindro stabilendo che dette deformazioni debbano essere inferiori a quelle che per una sbarra corrispondono al carico al limite di elasticità: in altri termini, occorre stabilire che le deformazioni permangano elastiche. Nacquero così le formule del Kaiser, le quali pongono come condizione che le deformazioni tangenziali permangano elastiche: tali formule sono state e sono seguite dalla maggior parte dei costruttori, e alle condizioni di esse rispondono le artiglierie già costrutte.

Ciò sembra una semplice discussione teorica ed invece ha il suo valore per la tecnica delle costruzioni, poichè evidentemente le artiglierie calcolate col primo sistema presentano una resistenza esuberante, mentre, quando si tenga conto che le artiglierie navali hanno rilevanti dimensioni e sono di ingombro a bordo e richiedono pesanti installazioni, non si può essere prodighi nell'aumento della resistenza che si riduce in un aumento di peso. E ce ne convinceremo subito.

Dalla figura 4 si rileva che le condizioni grafiche da essa rappresentate possono raggiungersi investendo sul cilindro un numero infinito di cerchi a forzamento: ciò si dimostra analiticamente, ma noi lo evitiamo per farci seguire nel nostro ragionamento più speditamente. Da queste considerazioni nacque l'idea della cerchiatura a filo di acciaio introdotta dagli americani (Woodbridge). Il filo avvolto in successivi strati corrisponde a una serie di cerchi forzati secondo un dato criterio sul cilindro interno. Sembrava di poter fare così sopportare al cilindro pressioni enormi, ma in pratica ciò non è possibile, poichè, come si vede dalla figura 4, il cilindro interno viene sottoposto a un tormento enorme. Quando questo supera il carico al limite di elasticità, il cilindro si deforma permanentemente sin dallo stato di riposo e ciò non conviene assolutamente. Di più, perchè si avesse un vero vantaggio, occorrerebbe che il coefficiente di elasticità del filo fosse alquanto maggiore di quello del cilindro: ma tali coefficienti permangono uguali o quasi, malgrado i perfezionamenti della metallurgia (si intende il tubo di acciaio). A ogni modo la teoria, sia perchè la resistenza del cilindro cerchiato a filo di acciaio è meglio sfruttata che in un altro cilindro di uguale spessore comunque cerchiato, sia perchè il metallo del filo, passato alla trafilatura, deve dare garanzia di particolare resistenza, dimostrava che le artiglierie cerchiata a filo d'acciaio dovevano pesare meno delle altre. La pratica smentisce ciò; le artiglierie moderne a nastro sono sensibilmente più pesanti di quelle ad elementi. Ciò, sebbene sia dagli inglesi spiegato come effetto di maggior scrupolo nella lavorazione e nella scelta del metallo, deve forse piuttosto ritenersi conseguenza del calcolo colle vecchie formule, che conducono a risultati erronei e ad assegnare resistenze di cerchiatura superiori al necessario. Nei diversi cannoni Krupp di grosso calibro, per es., la potenza è quasi costante per unità di peso: così il 305 L/50 ha l'energia di 365 kgm.

per kg. di peso: il 381 L./₁₀ l'ha di 370. Invece il 343 L./₁₅ inglese a nastro ha la potenza di 277 kgm. per kg. e quello da 305 L./₅₀, pure a nastro, ne ha una di 240 kgm. appena. Il 343 L./₄, inglese pesa 80 T. ed ha l'energia iniziale di 22150 dinamodi; il 381 Krupp, con l'energia di 27330 dinamodi, pesa 73,9 T. Sono cifre abbastanza care, nè è verosimile ammettere che gli inglesi pecchino solo di esattezza. Ma più in là ci accorgeremo che il margine di resistenza di queste bocche da fuoco non compensa un difetto intrinseco di costruzione.

Se non che recenti studi hanno determinato che il concetto di porre un limite alle sole dilatazioni tangenziali non è più sufficiente ad assicurare la stabilità delle artiglierie. Come

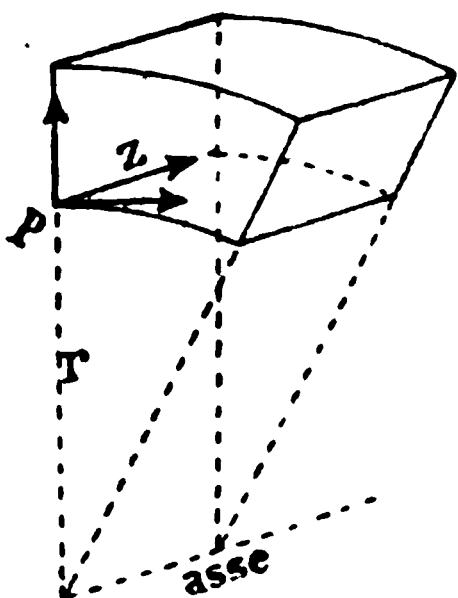


Fig. 22.

si rileva dalla figura 22, il punto P è soggetto fra l'altro a uno sforzo nel senso del raggio; ebbene, è oggi dimo- delle artiglierie occorre porre un limite strato che per assicurare la resistenza a quella delle due dilatazioni, tangenziale e radiale, che risulta maggiore, concetto logico anche a prima vista. Da un confronto fra le formule del Kaiser e quelle dedotte da questo nuovo concetto risulta appunto che per le moderne artiglierie, che de-

vono resistere a pressioni molto elevate, le prime formule non sono sufficienti: con esse si ottengono dei valori fittizi della resistenza, ai quali è necessario apportare riduzioni, talvolta molto considerevoli, per determinare la pressione effettiva a cui può essere assoggettata l'artiglieria nel tiro. Le artiglierie cerchiato moderne, soggette a tensioni elevate, quando siano calcolate colle nuove formule, risultano ugualmente resistenti in tutti i loro elementi, mentre colle vecchie formule la cerchiatura ha una resistenza superiore a quella necessaria ¹⁾. Le conseguenze tecniche si riducono a una maggiore semplicità di costruzione e ad una riduzione del peso. Tornando alla costruzione a nastro, la bocca da fuoco calcolata colle formule della tensione o della deformazione tangenziale, non fornisce quel margine di resistenza che i costruttori

¹ Cfr. a questo proposito BIANCHI: *L'importanza della dilatazione radiale nel calcolo delle artiglierie*. « Riv. d'Art. e Genio », I, 1913 e COURAYE e MALVAL: *La resistenza delle artiglierie*, traduzione di E. Bravetta. Torino, 1913.

vogliono attribuirle: anzi difetta, più che la costruzione ad elementi, per quanto riguarda la resistenza radiale, a causa della limitata grossezza del suo tubo. Come si vede, se occorre aumentare lo spessore di questo, il vantaggio della cerchiatura o nastro diminuisce di assai.

Le nuove formule però non sostituiscono sempre le antiche: per pressioni interne superiori ai $\frac{2}{3}$ del carico al limite di elasticità (quando si prende il coefficiente di contrazione = $\frac{1}{3}$) sono desse che determinano il limite di resistenza puramente elastica che si può assegnare a un'arma comunque costruita e che è dato dal carico al limite elastico. In marina si hanno oggi fino a 3000 atmosfere di pressione interna: le formule quindi troveranno larga applicazione ed apporteranno reali vantaggi. Per pressioni minori occorre però continuare a servirsi delle vecchie formule.

Il Malval dimostrerebbe che esistono dei limiti delle dimensioni del cilindro composto entro i quali il tormento tangenziale divien pericoloso prima di quello radiale e viceversa. Quando il raggio esterno è uguale a 1.58 il raggio interno occorre calcolare il cilindro colle formule delle deformazioni radiali, e a tal valore delle dimensioni corrisponde una resistenza massima pari ai $\frac{2}{3}$ del limite elastico.

Ma è proprio necessario che il metallo del cilindro non sia tormentato in nessun senso oltre il limite elastico. Questo limite costituisce una tirannia alla quale, secondo la teoria fin qui seguita, è impossibile sottrarsi. La massima resistenza di un tubo cerchiato di spessore uguale al calibro e costituito da un metallo che abbia un carico al limite di 40 kg. per mm.², è di 37.60 kg. per mm.²; un cilindro omogeneo dello stesso spessore e metallo avrebbe una resistenza di 25.20 kg. per mm.²; il vantaggio della cerchiatura è dunque appena del 30 %. Torna opportuno citare qui quello che opina il Malval ¹⁾.

È noto che facendo agire su barrette di metallo contemporaneamente uno sforzo di trazione e uno di compressione superiori agli elastici, deformandole così permanentemente, le barrette, dopo una tale azione di inerudimento, riprendono le qualità elastiche preesistenti, ma il carico al limite di elasticità sale al valore del carico deformatore. Supponendo quindi di elevare la pressione nell'interno di un tubo omogeneo fino al limite elastico,

¹⁾ Op. cit.

esterno tormentato tangenzialmente al limite elastico e quindi far cessare l'azione della pressione, avremo che gli strati interni fino a quelli di un certo raggio saranno deformati permanentemente, mentre gli strati esterni tenderanno a ritornare elasticamente alle dimensioni primitive. Si applica in tal modo il principio già applicato dal Rosset per le artiglierie di bronzo compresso, nelle quali appunto per mezzo della dilatazione a freddo degli strati interni si viene a dar loro una densità maggiore, che supera quella degli strati esterni. Qualora in tali artiglierie si sviluppasse una pressione appena inferiore a quella deformante, esse resisterebbero elasticamente e a tale resistenza concorrerebbe tutta la massa del metallo ugualmente. Il Malval calcola che con questo sistema di *auto-forzamento* un tubo di spessore uguale a 1,27, il raggio interno costruito di acciaio avente il carico al limite di 45 Kg. per mm.² potrebbe resistere a una $P_i > 55.000$ kg. per mm.², mentre un cannone cerchiato dello stesso metallo e di spessore uguale al calibro non potrebbe resistere che a 42.000 kg. per mm.² Se si valuta in peso il guadagno derivante, ognun vede quale immenso vantaggio si avrebbe nella costruzione e installazione dei grossi cannoni navali odierni.

La questione è però assai complessa e bisogna anche tener conto che, oltrepassato il limite di elasticità, la dilatazione cresce con legge più rapida: non solo, ma che resta a vedere se, nella pratica applicazione, il metallo cimentato alternatamente in sforzi in senso opposto, di cui uno almeno oltrepassa il limite di elasticità, non perda, coll'alternarsi degli sforzi, nelle proprie qualità resistenti.

Certo che vantaggi se ne avrebbero e si avrebbe modo anche di sostituire l'acciaio dolce negli attuali tubi, facendoli assumere qualità di resistenza superiori colla compressione e riuscendo a combattere le erosioni, come in seguito si vedrà.

E prima di lasciare questa rapida rassegna delle teorie ultime sulla costruzione delle artiglierie ci piace di toccare un ultimo punto.

Le artiglierie sono soggette a un tormento assiale dovuto alla pressione che i gas esercitano sulla faccia anteriore dell'otturatore da una parte e sul fondo del proietto dall'altra. Questo tormento si aggiunge al tormento assiale dovuto alle pressioni sulla superficie interna ed esterna del cilindro, costituendo così il totale tormento assiale della bocca da fuoco.

Questo sforzo longitudinale è variamente distribuito sulle sezioni del cilindro, e modifica a ogni modo i valori delle dilatazioni radiale e tangenziale, cosicchè lo sforzo longitudinale influisce sulla resistenza trasversale delle artiglierie.

Dagli studi di Bianchi già citati risultano conseguenze che interessano particolarmente il costruttore. Occorre evitare, secondo il Bianchi, che lo sforzo longitudinale sia sopportato dallo strato interno, salvo il caso in cui la pressione a cui deve resistere l'artiglieria abbia valori relativamente molto piccoli, il che non è caso delle artiglierie della marina.

Questa conseguenza importante fa cadere quanto fino ad ora era stato da alcuno ritenuto ¹⁾ circa la preferenza da accordare ai cannoni Schneider, la cui chiusura di culatta è costituita da una vite le cui spire mordono in un alloggio praticato posteriormente nel tubo interno, che forma il corpo della bocca da fuoco, sui cannoni Krupp, la cui chiusura di culatta invece è costituita da un cuneo, che scorre in un incastro praticato posteriormente al manicotto esterno (giacchetta) della bocca da fuoco. Il manicotto esterno dei cannoni Krupp, era detto, contribuisce per una parte importante alla resistenza trasversale della bocca da fuoco; questo elemento ha dunque il doppio carico di sopportare da solo gli sforzi longitudinali e di contribuire per una parte importante alla resistenza trasversale. Questo ragionamento che seduce è invece battuto dal Bianchi, che afferma e dimostra essere sempre conveniente che lo sforzo longitudinale sia sopportato dallo strato più esterno delle artiglierie. Tuttavia occorre ricordare col Bianchi stesso che la questione dello sforzo longitudinale non si presenta sempre sotto forma semplice, poichè spesso lo sforzo unitario, variabile nelle successive sezioni, agisce in modo alquanto complesso sopra parecchi strati simultaneamente e la distribuzione dello sforzo longitudinale sui vari strati e nelle successive sezioni deve in ciascun caso particolare formare oggetto d'esame.

Nel confronto predetto era anche accennato il manicotto esterno del cannone Krupp, nella figura 23 (schematica), cioè col ingegnere reggere il cuneo, rendeva molto difficile l' trattamenti meccanici e tecnici capaci di as

¹⁾ « Rivista marittima », 1918, Vol. III, pag. 290.

geneità del metallo in tutta la estensione dell'elemento. Tale inconveniente non si riscontra nel cannone Schneider

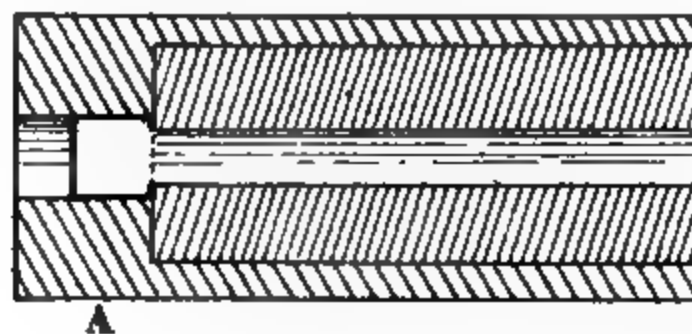


Fig. 23.

der di spessore uniforme (Fig. 24)

Questo è vero: ma oramai tutte le artiglierie moderne hanno risolto il problema introducendo una boccola porta otturatore (figura 25). È vero che

la rottura del manicotto produce *ipso facto* l'espulsione dell'otturatore dalla bocca da fuoco: converrebbe perciò applicare il congegno di chiusura al secondo strato in un cannone a due ordini di cerchi, come d'ordinario sono i grossi cannoni navali, ma affidare lo sforzo longitudinale al secondo strato può non essere sempre conveniente; a ogni modo in tal caso le grossezze dei due strati interni devono

Fig. 24

Fig. 25.

essere determinate in modo che nel secondo strato prevalga la dilatazione tangenziale. E questa condizione è facile a soddisfarsi quando la grossezza dell'artiglieria è abbastanza grande.

Tanto abbiamo voluto, sebbene in forma molto elementare, esporre perchè si tenga presente come oggi la tecnica non possa camminare senza la teoria e come la grande industria dei cannoni, nella quale le direttive sono imposte in gran parte dalle tradizioni di maestranza, debba staccarsi da esse tutte le volte che la teoria lo impone. Con riferimento poi alle cerchiature a nastro e ad elementi, possiamo senz'altro dire che i progressi della metallurgia hanno permesso di evitare tutti gli inconvenienti inerenti al secondo sistema, rendendolo pari dal punto di vista della costruzione, il che vuol dire, in totale, superiore.

chio anteriore prima di collocarvi il successivo, cosa oggi evitata coi manicotti. Tutti questi fattori uniti all'altro che il tubo interno non può essere di dimensioni inferiori a quello delle artiglierie cerchiato per la necessità di sopprimere alla resistenza radiale, fanno sì che oggi la cerchiatura a nastro non abbia neppur teoricamente la superiorità su quella ad elementi. I moderni cannoni sfruttano i due sistemi contemporaneamente e il nastro appare in essi per sostituire un ordine di cerchi, necessario alla resistenza trasversale: lo schema è rappresentato dalla fig. 26.

Le differenze si riscontrano sul tipo di avvolgimento, preferendo Armstrong l'avvolgimento a tensione costante, Wickers quella a tensione variabile. E chiudiamo questa discussione aspettando che l'adozione da parte della nostra marina di due tipi di cannoni da 381, uno a nastro e uno ad elementi, porti luce su questa « vexata quaestio ».

*

I grossi cannoni navali moderni, questi mostri-prodigio per la costruzione dei quali tanto corredo di studi occorre, tanto progresso industriale è stato sfruttato, per i quali sono sorte immense fabbriche e per l'acquisto dei quali sono necessarie somme ingentissime; questi grossi cannoni hanno una vita limitatissima, inferiore assai a quella necessaria, per non dire illusoria. Le erosioni che nelle loro anime si sviluppano non permettono loro di sparare che un limitato numero di colpi a piena carica: valga la seguente tabella in parte tratta da *The Engineer*, numero 3013:

Calibro mm.	Velocità iniziale m.	Vita del cannone colpi
233	885	300
305	900	160
343	760	450
356	740	240
381	700	300

Ammettendo che una forza navale in linea di fila voglia forzare per esempio lo stretto di Messina e che questo sia armato con bocche da fuoco di gittate non superiori agli 8 km., dal momento in cui la nave di testa entra nel settore battuto fino a quello in cui l'ultima nave ne esce, possono passare circa due ore. Anche escludendo che le navi abbiano a lottare contro altre navi e supponendo che esse controbattano i forti con cannoni da 233. che possono raggiungere la celerità di tiro di 3 e più colpi

al minuto (il 240 L./₃₀ 1906 francese ha la celerità di tiro di 3 colpi al minuto), alla fine della traversata tutti i cannoni da 233 sarebbero fuori servizio da un pezzo e la forza navale entrando nel Tirreno sarebbe passata attraverso a una trafilata che avrebbe ridotto di assai la sua potenza bellica. Se si trattasse del primo tipo di navi monocalibre non resterebbe che passare senza combattere o combattere per riuscire al di là dello stretto senza poter più raggiungere qualsiasi scopo tattico o strategico.

Si può aggiungere che, secondo un calcolo di un giornale inglese, la vita lavorativa di un grosso cannone si riduce a 4''.

Quali sono le cause di questo logorio così rapido, di queste erosioni interne che uccidono la vita di precisione del cannone? Sono appunto le alte velocità iniziali che sono state ottenute a spese della vita del cannone: per ottenerle si è stati costretti a ricorrere a polveri aventi temperature di esplosione elevatissime, a densità di caricamento piccole e a cariche pesanti o viceversa, a pressioni in culatta elevate, e tali condizioni conducono all'asportamento dei pieni della rigatura, al rasamento delle corone, alla conseguente fine della vita di precisione del cannone.

Vediamone le ragioni secondo le teorie più recenti.

Già sin dal 1904-05 nell'*Annual report of the chief of ordnance* degli Stati Uniti si leggono considerazioni tristi sulla brevità della vita dei cannoni, già da allora si pensò a trovare un rimedio efficace: ciò nonostante nulla fermò la pazza corsa alle grandi velocità iniziali e le condizioni di allora si peggiorarono d'assai. Dopo ogni colpo il metallo del tubo nella sua parete interna è consumato uguale ed uniforme dall'azione dei gas che ragionò a quella di un getto d'aria calda su di un pezzo di ghiaccio.

Dopo un determinato numero di colpi, però, il consumo diventa evidentissimo, poichè si riscontra un allargamento di calibro, massimo in corrispondenza del piede di cannone e della base del proiettile, e decrescente verso la volata, fino a scomparire al termine del percorso del proiettile di circa 15 calibri.

L'erosione ricompare alla bocca, ma di meno: per ora ci basterà constatare che l'erosione diametrale dei pieni alla culatta è superiore a quella sui fondi, ma questa è sempre rilevante quando si tratta di precisione: alla volata invece l'erosione sui fondi è maggiore che sui pieni, ciò fa intuire che l'erosione alla bocca del

da un fenomeno meccanico, mentre quella della culatta da un fenomeno più complesso. (Fig. 27)

Gli studi sui fenomeni di erosione furono iniziati brillantemente dal Vieille, ma seguirono quelli della Bethlehem Steel Company, di Indian Head, dell'Alger, del generale Ponomareff-Svider, del Vorontsoff, del Tchernoff.

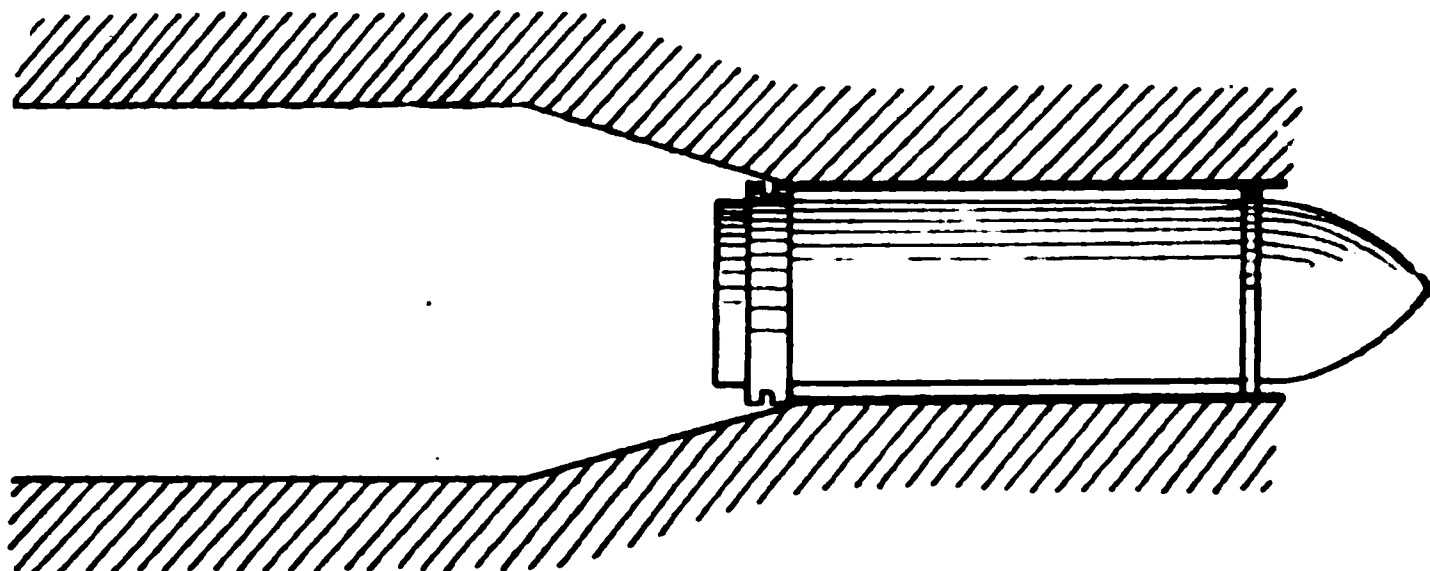


Fig. 27.

dello Charbonnier, del Siwy, del Bourgoïn, ecc. Ognuno di essi ha portato un contributo rilevante di esperienze e di studi e proposte: ma il fenomeno delle erosioni è rimasto scientificamente ancora un enigma, e, piuttosto che vincerne gli inconvenienti derivanti, i costruttori navali hanno cercato di girare la questione.

L'erosione cresce col peso della carica: orbene, per ottenere un'elevata velocità iniziale occorre o avere forti densità di caricamento e cariche piccole o viceversa, ma le forti densità di caricamento producono elevate pressioni e la temperatura di combustione delle polveri cresce col crescere della pressione sotto la quale avviene la combustione e le erosioni infine crescono colla temperatura di combustione. E così si è potuto constatare che le speranze riposte nelle nitrocellulose pure, che hanno una temperatura di combustione inferiore alle polveri alla nitroglicerina, sono state frustrate dal fatto che per ottenere i medesimi effetti balistici occorre accettare forti densità di caricamento.

Le teorie più recenti porterebbero a credere alla formazione di un canale anulare in corrispondenza alla cintura di forzamento del proiettile, dovuta a una deformazione elastica progressiva delle pareti dell'anima per effetto della pressione e del calore dei gas restrostanti al fondo del proiettile e che lo accompagnano durante il suo

moto nell'anima. Secondo il Bourgoïn la dilatazione elastica prodotta dalla pressione di 3000 kg. per cm.² nel cannone francese da 30 cm. modello 906 corrisponde a un aumento del diametro di circa $\frac{3}{10}$ di mm. Attraverso a questo anello passerebbero dunque i gas con una velocità che, dalla formula di Zeuner ridotta:

$$W^2 = 2g RT_0 \left(\frac{m}{m-1} \right)$$

dove R = costante di Gay Lussac

T_0 = temperatura assoluta del gas in movimento

m = rapporto dei due calori specifici dei gas

si deduce essere per la polvere B francese, per R = 39 e $T_0 = 2500$ nel caso di $m = 1.1$,

$$W = 4600^m.$$

Senza ricorrere a considerazioni astratte, ognun vede quale azione meccanica debbano avere le molecole del gas in movimento a velocità così rilevante sulle righe dell'anima e sulle parti conduttrici del proietto. Allo stesso modo che l'azione del vento sulle alte cime corrode le rocce verdi, durissime, e ne asporta le particelle nella violenza della sua corsa che non raggiunge una velocità superiore ai 45 a 50 m. al secondo e una pressione maggiore di 400 kg. per m.²: le parti di metallo che formano guida alla vena fluida che accompagna il proietto, sotto velocità e pressioni assai più elevate, sono costrette a cedere e a staccarsi.

La velocità del proietto è quindi fattore concorrente a diminuire le erosioni, poichè più essa è alta, più presto il proietto si sottrae all'azione dei gas, meno si esplica l'azione della vena fluida tra le corone e l'anima. Al contrario la pressione è fattore di aumento, e così la temperatura e il calibro.

Si è potuto constatare che sebbene il fenomeno chimico dell'erosione sia secondario, il ferro dolce e l'acciaio a basso tenore di carbonio resistono meglio di tutti gli altri metalli derivati dal ferro. Le esperienze di Perm. fatte con un cannone da 152 di acciaio dolce al cromo, furono conclusive a riguardo. Ciò che pure sembra provato è che le erosioni dipendano dal punto di fusione del metallo, talchè il meno eroso sarebbe il ferro ed il più la ghisa; e così pure pare che il nichelio aumenti le erosioni.

Per avere un quadro esatto della questione occorrerebbe trattare dei rimedi proposti per rendere le polveri meno erosive: ma tali rimedi sono stati meno efficaci ancora di quelli proposti pei metalli. Quale è la conclusione? L'ostacolo delle erosioni nei grossi cannoni navali è insuperato e forse insuperabile, visto che da oltre 30 anni si studia di superarlo e nessun mezzo finora è risultato adatto.

Nessuna teoria può dirsi finora sia stata suffragata dalla scienza: quest'ultima della deformazione progressiva poggia anch'essa su una ipotesi; ciò è causa precipua che le esperienze non possano essere state condotte sempre con severo criterio scientifico e che le proposte più varie possano essere state fatte dai costruttori. Quello che può affermarsi, ma sempre per intuizione, si è che sarà difficile trovare il metallo che resista alle erosioni delle polveri moderne e che la soluzione sta nella ricerca di una polvere che non abbia elevate temperature di combustione. Ma per ora bassa temperatura di combustione e grande energia potenziale sono per gli esplosivi odierni termini antitetici.

E tralasciamo anche di parlare dell'effetto delle polveri moderne sulle corone di forzamento del proietto: esso certo è anche importante, ma è rimasto molto lontano dall'altro che abbrevia la vita dei cannoni, sempre però ritenendo che dal logorio delle corone non derivi principalmente il fenomeno erosivo dell'anima.

Ma alle erosioni dovute alle polveri calde odierne altre di altro ordine si aggiungono: le erosioni dei pieni in corrispondenza della volata.

I moderni costruttori, per poter utilizzare al massimo le polveri moderne che, in confronto alla nera, sono molto meno rapide, hanno allungato smisuratamente i cannoni. Le lunghezze libere portate dalle volate vanno dai 30 ai 35 calibri; per un cannone da 343 all'incirca 12 m. Questi lunghi tubi, per effetto del loro stesso peso, nonchè del maggior riscaldamento delle porzioni superiori, a lungo andare si inflettono: il 343 di cui sopra raggiunge 10 mm. di freccia ad arma quasi orizzontale. La cosa potrebbe corrispondere alla fig. 28, nella quale l'incurvamento è naturalmente esagerato. Il proietto P parte dal suo alloggiamento e con velocità crescente raggiunge il punto O, dove finisce la parte sorretta del cannone: giunto in O è costretto a deviare bruscamente e la sua reazione sulle pareti superiori dell'anima obbligano il cannone a rotare

intorno al punto O secondo la freccia. La parte di volata libera si mette così in vibrazione come una lamina elastica ed assume un movimento pendolare. Si afferma che il centro della bocca per un 305 descrive una elisse con

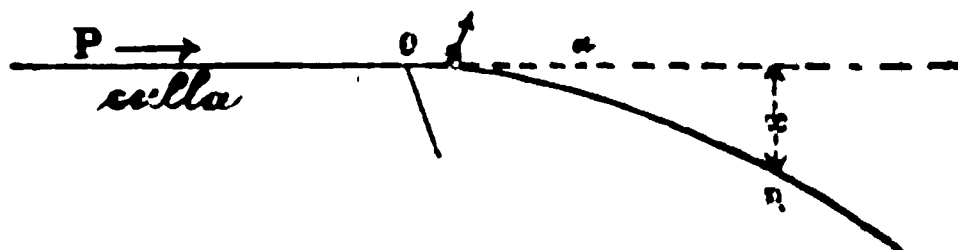


Fig. 28.

l'asse maggiore di 6 cm. e il minore di 3. È più probabile che per effetto del moto di rotazione del proietto la curva sia una lemniscata.

Le oscillazioni pendolari raggiungono il numero di 130 a 140 al secondo, un periodo cioè di $\frac{1}{120}$ a $\frac{1}{140}$. Chiamando τ questo periodo, a la distanza di R da O, si avrà che nell'istante t l'ampiezza della vibrazione di R sarà data da

$$x = a \sin 2\pi \frac{t}{\tau}.$$

Da tal valore si può ricavare la accelerazione massima, e siccome essa è dovuta esclusivamente all'azione del proietto, così dal prodotto del peso di questo per essa si ricaverà la pressione del proietto sulle pareti dell'anima. Per un cannone da 305 nelle condizioni enunciate e per un proietto di 600 kg. la predetta reazione raggiungerebbe i 464.640 kg.

L'effetto di questa enorme pressione è il logoramento dei piani delle righe in corrispondenza della volata, ma per l'attrito derivante che per il calore. Derivava inoltre un *réglément* del proietto che, incontrato colla corona li forzamento nelle righe, batte la sua parte anteriore in corrispondenza del rimbombare di centramento alternativamente contro le pareti dell'anima.

Questi ultimi non meno ricordano le p. l. l. m. m. che i martellamenti che si avverano nelle artiglierie ad azione antica e recente per effetto di una azione proietto nella cui direzione diversa l'azione del cannone. Per la direzione del cannone si avverte che l'azione del cannone è diversa dalla direzione del cannone. Per la direzione del cannone si avverte che l'azione del cannone è diversa dalla direzione del cannone.

certa. In conclusione, si avrà *pivôtement* e *staffilata*. Il primo è da tenersi presente, poichè con proietti carichi di alti esplosivi e a grande capacità interna e a piccolo spessore di pareti, può derivarne la rottura del proietto e lo scoppio nell'anima; la seconda è da considerarsi in relazione alla giustezza di tiro. Sopra 10.000 metri si calcola che si possono aver errori di 20 e più metri per ogni 1' di flessione: ognun vede quindi quale influenza possa avere una simile causa sul tiro odierno, che si può dire abbia inizio a 10.000 metri.

A rimediare a tali inconvenienti, errori di tiro ed erosioni alla volata, altro non resta a fare che accorciare i cannoni o almeno le lunghezze libere portate delle volate.

Per incidenza si ricorderà che i cannoni a nastro sotto questo punto di vista sono inferiori a quelli ad elementi: le inflessioni di questi sono all'incirca i $\frac{3}{5}$ di quelle degli altri. A ogni modo per effetto di esse occorre ricorrere, nei cannoni a nastro, a speciali addentellamenti che nuociono alla semplicità e alla struttura del cannone.

E giacchè siamo a parlare della lunghezza dei cannoni moderni, ricerchiamo gli altri inconvenienti da essa derivanti.

Un cannone di grosso calibro, un 305, che abbia una lunghezza di 50 calibri, raggiunge una lunghezza lineare di ben 15 metri; un 381 di ugual lunghezza raggiunge i 20 metri. Ognun comprende come debba essere di ingombro a bordo una bocca da fuoco così lunga. Una torre di due cannoni da 381 di tale lunghezza ha bisogno di un'area libera tutto intorno al perno di rotazione che può valutarsi a circa 700 metri quadrati: dentro quest'area non possono sorgere soprastrutture, alberi, fumaioli, ecc. Quando le torri sono nove o dieci, anche su navi della grossezza delle moderne dreadnoughts, l'inconveniente è di eccezionale gravità e contribuisce a rendere difficile il già tanto difficile problema della installazione delle grosse artiglierie.

In relazione alla protezione, poi, un cannone eccessivamente lungo è più vulnerabile. Ma un altro grave inconveniente si ha nella precisione di tiro per cause indipendenti dalle vibrazioni.

Secondo un calcolo del Bravetta ¹⁾ il tempo che corre fra l'istante in cui il puntatore preme il grilletto e quello

¹⁾ BRAVETTA: *I supercalibri dal punto di vista della costruzione*. « Riv. d'Art. e Genio », Anno 1912, Vol. I, pag. 470-471.

in cui il proietto esce dalla bocca è in media di $0'',122$ per un 305 L/30 e di $0'',135$ per un 381 L/30. Se si considera l'altezza metacentrica delle navi moderne compresa fra m. 1,07 e m. 1,37 e che per una rollata di 5° queste ultime abbiano un periodo di circa $8''$: l'intervallo predetto si traduce in un errore di elevazione massimo al traverso di $16'$ pel 305 e di $21'$ pel 381. E poichè per ogni primo con un 305 per una gittata di 9000 m. corrispondono circa 13 m., e per un 381 già 18 m.: si vede quale errore di gittata può derivarne. Di più quest'errore varia evidentemente col rilevamento del bersaglio oltre che coll'ampiezza del rollio, per cui non c'è neanche da pensare a portare una correzione alla elevazione.

Un ultimo inconveniente dei cannoni moderni si riferisce alla capacità distruttiva del proietto. La corsa alle alte velocità iniziali fu determinata dalla necessità di dare al proietto una grande forza viva d'urto, per perforare le moderne corazze. Questa forza viva, per potersi trasformare in lavoro di penetrazione, ha richiesto proietti particolarmente robusti. Così le palle restrinsero poco per volta la loro capacità interna serbata all'esplosivo dirompente e non ebbero altro scopo che quello di forare la corazza. Quest'ultima raggiungeva adunque indirettamente il suo scopo, poichè se la penetrazione di una palla da 305 dentro i fianchi della nave, portava dei danni, questi non raggiungevano la gravità che avrebbero raggiunto qualora quel proietto avesse portato nel suo interno una forte carica di alto esplosivo.

Ma a lungo andare anche questo piccolo vantaggio si dovette perdere, poichè colle corazze cementate, durissime alla loro superficie, le ogive dei proietti si frantumavano, o, quanto meno, le spolette non riuscirono più a ritardare lo scoppio della carica fino a completa anzi fino ad appena iniziata penetrazione del proietto.

Concludiamo: le polveri infumi hanno gli inconvenienti a desistere dalla corsa all'aumentare la forza dirompente per sopraffare la corazza colle forze distruttive con esse. Per sfruttare dette polveri si è dovuto ad allungare eccessivamente i cannoni, e per aumentare la capacità distruttiva del proietto e finalmente per abbreviare, riducendola illusoriamente, la corsa del proietto. Questi, così come oggi si presentano, non rappresentano un lavoro sanzionabile; per cui che debba impiegarsi costituiscono piuttosto un ostacolo.

pazione che un argomento di fiducia. In complesso una trasformazione si impone, fosse anche necessario un passo indietro.

*

Ma è possibile tornare indietro? Per rispondere occorrerà analizzare le ragioni che hanno imposto e che continuano ad imporre un aumento incessante della potenza delle artiglierie navali.

Una prima ragione è costituita dal progresso incessante della fabbricazione delle corazze, che sono cresciute enormemente di resistenza; la resistenza di una corazza K.C. è di già superiore a una corazza harveyzzata qualunque e questa è superiore di assai alle precedenti corazze di acciaio naturale. La cementazione ha permesso di applicare il principio delle corazze compound senza richiedere un aumento di peso e di spessore, e i perfezionamenti incessanti condurranno a trovare piastre sempre più leggere e più resistenti. Sembrava qualche tempo fa che l'attacco omocalibro richiesto dalle corazze cementate fosse già un limite superiore di potenza che non si sarebbe dovuto per qualche tempo sorpassare. Ma ora mai colla K.C. si è reso necessario un aumento ulteriore della potenza perforatrice dei proietti, aumento impossibile, come rileveremo in seguito, a conseguire con proietti omocalibri. È indubitato che vinta la K.C. dal cannone, i tecnici troveranno il sistema per ovviare all'inconveniente o perfezionando la corazza o aumentandone il peso.

È pur vero che allo stato attuale non esiste corazza che non sia perforata dal cannone di maggior calibro delle navi moderne; ma la perforazione del balipedio non ha nulla a che vedere colla perforazione del combattimento, a grandi distanze e con imbatti obliqui. La lotta del balipedio è oggi vinta dal cannone, ma quella tattica, che più interessa, è vinta dalla corazza.

Un'altra ragione connessa con la precedente è la crescente distanza di combattimento, conseguenza dell'aumentato raggio di azione del siluro e della necessità di sottrarre le corazze ai tiri efficaci delle grosse artiglierie di bordo. La necessità quindi di assicurare la perforazione delle corazze e la precisione di tiro a grandissime distanze impone un aumento di potenza nelle grosse artiglierie navali.

Altre ragioni di carattere secondario e intimamente collegate con le altre enunciate impongono ed imporranno

un incessante aumento di potenza e potremo quindi concludere che la via fatta non si può più rifare a meno di dichiarare sconfitta.

Occorre dunque progredire, ma la via segnata non è nè può esser per ora la giusta, abbreviare più oltre la vita dei cannoni crescendo ancora le velocità iniziali non è più possibile colle polveri odierne.

Dalla formula inglese

$$L = \frac{2.5 \times 10^5}{V_i^2 d (d - 2) P^{0.7}}$$

nella quale L è la vita del cannone, ossia il numero di colpi che può sparare a carica massima, V_i la velocità iniziale in migliaia di piedi al secondo, d il calibro in pollici, P la pressione massima in tonnellate inglesi, e da altre considerazioni fisiche, si è ricavata la tabella seguente: ¹⁾

Pressione massima . . .
Velocità iniziale
Valori di L :
per un 805
" " 343
" " 381

Da essa si rileva che per un cannone si troverebbe un 343 e un 381 che corrispondono a 914, 838, 762 e $P = 2700$ atmosfere. In questi calcoli di calibro, riducendo la pressione non si ha diminuzione della vita. Resta a vedere se la vita dei cannoni perforanti alle varie pressioni è uguale.

Pertanto osservando i pesi dei proiettili corrispondenti ai pesi dei proiettili di riferimento e avendo la forza viva corrispondente a parte del calibro ma

¹⁾ BRAVETTA, op. cit.,

Del resto questo non deve sorprendere, poichè ammesso

$$\frac{1}{2} m v^2 = d$$

e ritenendo d una costante prestabilita, si trova facilmente il valore m' massimo conveniente, per cui abbassando V non si diminuisce la forza viva. E così pure volendo diminuire il valore di V fino a tanto da assicurare la durata voluta, si può trovare l' m minimo corrispondente e quindi la quantità di cui occorrerà aumentare il calibro.

Ma il problema evidentemente non è solo di energia iniziale, poichè allora sarebbe facilmente risolto.

Il ragionamento fatto in principio prendendo per base un'uguale durata di servizio, è valso per constatare un fatto, ma certo non si ricorrerebbe ad un aumento di calibro per ottenere una medesima durata, sia pure col vantaggio di una maggior forza viva iniziale. Occorre raddoppiare almeno la vita dei cannoni, solo così si può giustificare il conseguente e rilevante aumento totale di peso derivante per gli impianti, poichè l'energia degli attuali cannoni deve ritenersi sufficiente.

E qui occorre ricorrere all'esperienza, tenendo presente che, essendo il peso fattore di conservazione della velocità, è possibile con V_i assai minori e calibri poco maggiori, ottenere a distanze grandi uguali ed anche superiori potenze perforanti. Così per esempio un 305 I₅₀ Bethlehem con $V_i = 884$ perfora a 2743 m. uno spessore di corazza Beth. pari a cm. 58, mentre un 356/35, della stessa casa, con 665 m. di V_i perfora 56,6 cm. della stessa corazza: ma a 7315 m. il primo perfora 45 cm. e il secondo ne perfora 47,5; dopo tale distanza il vantaggio del grosso calibro è sempre maggiore ¹⁾. Questo è un caso tipico, ma in genere si verifica che la energia iniziale di un calibro più grosso è maggiore e va guadagnando colla distanza, e ciò perchè i costruttori non hanno ritenuto necessario ridurre eccessivamente la velocità iniziale. Così dalla tabella Ansaldo-Schneider si rileva in confronto del 305/50 un aumento dell'energia iniziale del 48 % e del 75 % rispettivamente con cannoni da 356/45 e da 381/45; e alla distanza di 12.000 m. un beneficio sulla forza viva residua del 100 % e del 170 % coi medesimi due cannoni. In conclusione, dunque, con un aumento di calibro e una

¹⁾ « Annuario navale », 1914, pag. 291.

opportuna, in cui la velocità iniziale abbiamo allungato la vita del cannone per un 381 che abbia $V_0 = 780$ l'alungamento è di circa $1/4$, si ottiene a grandi distanze un guadagno rilevante di energia residua.

Ma il problema bisogna sia anche considerato dal punto di vista del vantaggio ottenuto rispetto al ritubamento. Conviene aumentare il peso totale dell'artiglieria a bordo piuttosto che ricorrere al ritubamento dopo eseguito il numero di colpi che segna la vita del cannone? È questione di apprezzamenti, però ricordiamo che il ritubamento è un'operazione prolungata e perciò richiederebbe una riserva di cannoni numerosa e costosa.

Poco sopra abbiamo messo in rilievo il vantaggio del grosso calibro sul minore alle grandi distanze di tiro. È questo realmente un vantaggio? I ragionamenti che abbiamo fatto a proposito delle corazze ci hanno condotti a prevedere distanze di combattimento sempre più grandi: è evidente quindi che il vantaggio dev'essere apprezzato. Le distanze di combattimento oggi hanno inizio a 10000 m., ed è naturale sia così oggi che la tecnica ha dato il mezzo per assicurare la precisione del puntamento e del tiro a tali distanze e che la tendenza ad offendere senza essere offesi spinge a cercar lo scudo nella distanza. Certo che a quelle distanze le difficoltà della mira per la nebbiosità dell'aria, per gli effetti ottici, tenderanno a diminuire la precisione e l'efficienza del tiro: ma il cannone navale dev'essere studiato per il caso più temibile.

Ma il calibro maggiore alle grandi distanze di tiro presenterebbe forse un vantaggio balistico indipendente dalla maggiore energia residua. E difatti alle distanze di tiro superiori ai 10000 m. si sa che il bersaglio presentato dalle navi al tiro è notevolmente maggiore di quello che si avrebbe a 6-8000 m. per la importanza che assume come bersaglio tutta la parte di murata inferiore al galleggiamento, la quale può essere dominata dai mazzucorti che non rimbalzano. Da studi risulta che per determinati angoli di tiro non v'ha più rimbalzo tra questo limite ed altri prossimi una traiettoria subacquea che può andare a quella distanza senza che gli angoli di caduta a una data distanza siano minori per il calibro minore, e se risultano maggiori per il calibro minore, è provato che l'angolo per il quale non

uguale pei due calibri, potrebbe dedursi che il calibro maggiore conserva la sua superiorità anche a grandissime distanze, dove lo spazio battuto corrispondente sarebbe leggermente inferiore ¹⁾).

L' aumento di calibro permette inoltre un aumento della capacità interna del proietto e quindi del peso di esplosivo portato nel suo interno. Siccome l'aumento può ritenersi proporzionale al cubo del calibro, il vantaggio riesce rilevante, tanto più che per corazzature di grossezza inferiore al calibro, essendo maggiore il peso proporzionale del proietto, la perforazione avviene con velocità residue minori. In totale si avrà più facile perforazione e maggiori effetti a perforazione avvenuta. Le minori velocità iniziali potranno consentire di rendere più sottili le pareti di proietti-mina, i quali nulla hanno perduto della loro efficacia, specialmente a grandissime distanze. Ma le basse velocità di impatto rendono anche più facile la soluzione del problema di far scoppiare il proietto dopo la perforazione. Di questo parleremo più oltre.

Parecchi autori sostengono però che, benchè nella zona tra 7000 e 9000 m. i grossi calibri si dimostrino superiori al 305, ponendo mente alle condizioni pratiche, molte circostanze secondarie debbono verificarsi perchè il calibro maggiore abbia il sopravvento, specialmente per quanto riguarda la posizione reciproca delle navi combattenti.

Ma dall'adozione del grosso calibro altri vantaggi derivano. Anzitutto la velocità iniziale e la pressione massima minori richiedono spessori di metallo minori e qualità di acciai meno costosi: in proporzione quindi un grosso calibro pesa meno e costa meno.

Il guadagno di energia per effetto del maggior peso può compensare anche un rilevante accorciamento dei cannoni, eliminando così il *whip*. Difatti con un 305/50 Ansaldo-Schneider si ha una energia iniziale del 43 % minore di quella corrispondente a un 381/40 e a 12,000 m. un'energia residua del 115 % minore. Oggi può asserirsi che un 381 non debba avere più di 35 calibri di lunghezza. Così avremo diminuito anche l'erosione alla volata contribuendo ad allungare la vita del cannone. Lo scoglio delle erosioni è girato.

I difetti principali dei cannoni moderni: breve durata, vibrazioni della volata, ingombro, vulnerabilità, ecc

¹⁾ Cfr. « Riv. marittima », Gennaio 1914, pag. 72.

per eccessiva lunghezza, capacità distruttiva del proietto scarsa, sono eliminati coll'adozione dei grossi calibri. Vediamo ora quali svantaggi porta con sè questa adozione.

Il primo e più serio svantaggio è quello derivante dal maggior peso che impone aumento di dislocamento delle navi, diminuzione del numero totale dei cannoni, della celerità di tiro, del munizionamento. Ma questi inconvenienti sono di carattere transitorio e scompariranno via via che la tecnica progredirà e potrà fornire un cannone leggero anche da 381. Non bisogna poi credere che col crescere del peso del cannone debbano nella stessa proporzione crescere i pesi degli impianti e delle torri: in confronto dell'aumento d'efficacia, quegli aumenti sono affatto trascurabili. Ma anche astrattamente si può asserire che gli affusti ne guadagneranno in tormento per effetto della maggior massa del cannone, e che un impianto idraulico od elettrico che serva a un cannone da 56 T. può egualmente servire per un cannone da 72 T. Quanto al peso della installazione, conviene qui ricordare che una torre tripla da 356/45 pesa anche più di una torre tripla da 381 „ e che 100 colpi-cariche da guerra, comprese le casse per polvere, per un 381/„ non pesano che circa 10 T. di più ¹⁾. E anche qui gran campo resta al progresso.

Quanto alla celerità del tiro non si può certo temere che un aumento di appena un quintale nel complesso carica-proietto possa costituire un ostacolo alla tecnica per perfezionamento degli impianti; d'altronde una piccola diminuzione di celerità di tiro trova un immenso compenso nell'aumento della fiancata e di ciò non bisogna dimenticarsi, benchè il criterio del peso di fiancata non sia l'esatto nel giudicare delle navi da battaglia.

Certo l'aumento di calibro e la conseguente diminuzione del numero dei cannoni costituiscono un accentrimento di potenza e quindi un maggior rischio nel caso di colpi fortunati. Ma queste considerazioni devono essere

s

o

l

s

n

c

l'

ha adottato sulle sue corazzate tipo *Normandie* torri quaduple con cannoni da 340 e gli americani sembra siano soddisfattissimi delle torri triple da 356, benchè dicano apertamente di voler apportare modificazioni.

Certo che, indipendentemente dal maggior diametro che impongono alla torre, i grossi calibri hanno il difetto di procurare un maggior braccio di coppia per i cannoni esterni, il che è un inconveniente serio, visto che *Nauticus* asserisce che, pur facendo il tiro simultaneo, basta l'intervallo di un centesimo di secondo fra colpo e colpo per imprimere alla torre un movimento laterale sufficiente a distruggere la precisione dei proietti partiti dopo il primo.

A noi pare che l'adozione del grosso calibro porti per conseguenza alle torri multiple. Una nave che abbia 12 cannoni da 305 in torri binate aventi settori orizzontali intorno ai 270° potrebbe risultare superiore a un'altra che abbia 10 cannoni da 381 in torri binate con settori orizzontali assai minori per il maggior ingombro delle installazioni. Per accrescere i settori di tiro occorre diminuire il numero delle torri... ma questo, si intende, *cum grano salis*. In genere, se una nave dev'essere armata con 12 cannoni e la disposizione in 6 torri binate può portare a una diminuzione dei campi di tiro, sarà consigliabile la ripartizione in 4 torri triple e, qualora condizioni di spazio, di tonnellaggio ecc., lo consiglino, anche in 3 torri quaduple.

Quanto agli scarti dovuti alla coppia che ne risulta, a noi pare che quando essi si verificano hanno la medesima importanza sia con torri ristrette e calibri piccoli che con torri più ampie e calibri grossi, sia con torri binate che con torri trine e quaduple.

Ma l'elemento uomo dovrà così trascurarsi nella scelta di questi mastodontici ed infernali impianti? È possibile che i nervi dei cannonieri relegati dentro una torre quadrupla da 381 possano reggere allo sparo di quei colossi? è possibile sperare un lavoro efficace da gente che fin dai primi colpi sarà assordata, acciecata, stordita?

E non bisognerà tener conto delle grandi masse di gas che per un certo tempo impediscono la mira a ogni colpo dei cannoni contigui a quello che ha sparato, delle masse di fumo che all'apertura dell'otturatore invadono la torre, malgrado gli scacciafumo, tutte cause che si aggiungono alle influenze dei vapori nitrici ecc. ecc.?

Ma anche qui è tutta questione di relatività; gli uomini potranno cambiarsi, gli inconvenienti devono com-

misurarsi ai vantaggi derivanti, e questi indubbiamente sono grandi. Oltre agli enunciati, bisogna ricordare che le torri multiple facilitano l'impianto dei mezzi di direzione e di collegamento, consentono una migliore ripartizione dei pesi sulla nave, l'allontanamento dei depositi di munizioni dai compartimenti sovrariscaldati delle macchine, una minor spesa di peso morto, e infine una superficie totale esposta assai minore e quindi minor bersaglio, ciò che deve mettersi in contrapposto al rischio che un colpo giusto immobilizzi più di un cannone.

E poniamo così termine alle considerazioni relative alle grandi artiglierie di bordo, lasciando ai tecnici e ai costruttori l'ultima parola. Oramai il progresso volge vertiginoso, e ciò che oggi sembra meraviglioso e di difficile applicazione, domani appena diventa semplice e facile. Il progresso fatto dall'artiglieria navale negli ultimi sette anni, disse il Wickers in un suo toast recente, è senza precedenti; ed infatti, qualora si sommino le energie iniziali di un colpo di ciascun cannone della *Emperor of India*, si ottiene un'energia totale sufficiente a sollevare la nave stessa, un peso cioè di 25.000 tonnellate, all'altezza di m. 8,23: ossia a farla uscire completamente dall'acqua librandola in aria! Mentre le migliorate condizioni balistiche assicurano ai cannoni maggiore precisione e durata che per il passato, la potenza della batteria principale di una nave è cresciuta dal 50 al 60%, e la sua efficacia, grazie ai perfezionamenti degli affusti e degli impianti, raddoppiata ¹⁾.

Ma di fronte a tale progresso dell'armamento la protezione delle navi non resta stazionaria. Se finora il peso della corazzatura ha oscillato dal 20 al 30%, oggi tende a crescere, estendendosi l'area protetta e ingrossandosi gli spessori di tanto che alcuno ha cominciato a gridare che non vale la pena di costruire mostri di dislocamento enorme per collocarvi una potenza complessiva d'artiglieria addirittura sproporzionata. Oggi che la lotta fra corazza e cannone traversa un nuovo periodo di crisi, oggi tornano gli apostoli dell'abolizione della corazza, riportando in luce i soliti argomenti della inutilità della protezione. Fra tali apostoli troviamo in prima linea l'ammiraglio inglese Custance che, adducendo essere il mi-

¹⁾ BRAVETTA: *Navi, artiglierie, corazze*. « Riv. d'Art. e Genio », Vol. I, 1914. pag. 23.

glier modo di difendersi annientare il nemico, tutto vuol sacrificare all'accrescimento del numero delle artiglierie a bordo. La corazza può essere utile fra la distanza estrema e la decisiva, sebbene, raggiunta questa, diventi un peso pressochè inutile, in quanto allora è facilmente perforabile e l'esito delle lotte non dipende più da essa, ma dal cannone esclusivamente.

Queste considerazioni non sono prive di valore, ma i problemi della guerra non sono assoluti: anche qui occorre saper sfruttare l'armamento e la corazza per quello che danno; solo in quanto vi sia deficienza in qualche elemento della potenza offensiva-difensiva dei due avversari è ammissibile la lotta.


Ma sono poi le moderne corazze così facilmente perforabili? Tutt'altro! La possibilità di perforarle comincia a distanze non superiori ai 5 o 6000 m., e questo sempre nel caso di impatto normale, cosa ben difficile ad ottenersi, perchè un esperto comandante non vorrà fare il gioco dell'avversario, finchè almeno è possibile. L'adozione dei grossi calibri impone intanto una radicale modificazione delle ogive dei proietti per diminuire il coefficiente di forma e compensare la diminuzione della velocità di impatto, e un altro espediente si impone: l'adozione di un adatto cappuccio. E qui entriamo nel campo dell'empirismo e nessuno sa che cosa ci serba il domani.

Che cosa è il cappuccio? qual'è la sua maniera di comportarsi? Per ora le teorie esposte non sono che ipotesi, e quando verranno precisati i termini scientifici del fenomeno chi lo sa che i costruttori di corazze non trovino il modo per ovviare al grave inconveniente!

Com'è noto le piastre cementate constano di uno strato superiore durissimo, detto di cementazione, e grosso da 25 a 30 mm.; di uno strato duro intermedio, detto di tempera, ed infine degli strati inferiori dolci e fibrosi. Perchè il proietto penetri occorre che una parte dello strato durissimo penetri nello strato retrostante più cedevole, ma perchè ciò accada è necessario che l'urto avvenga sulla più piccola area possibile — un punto — cioè che la punta non si sfasci. Il cappuccio avrebbe, secondo il maggiore Clerke, della Ditta Hadfield (vedi *Naval Annual*, 1912) infatti questo ufficio di salvaguardare la punta agendo in modo diverso e più complesso di un cerchione. Nell'impatto il metallo del cappuccio è compresso contro l'ogiva e questa per converso tende a penetrare nel metallo del cappuccio: ne deriva una accelerazione radiale per il

metallo stesso dall'interno all'esterno, in relazione colla velocità del proietto, accelerazione cui corrisponde una pressione radiale considerevole. Il Clarke dà alcuni valori che vanno da 17.410 kg. per cm.² in prossimità della punta, fino a 174.667 kg. per cm.² a qualche centimetro di distanza dalla punta. Da tali cifre risulterebbe chiaramente la parte importante esercitata dalla inerzia del metallo del cappuccio, che, secondo il Clarke, sorpassa di gran lunga qualunque altra proprietà di questo.

Dal calcolo del suddetto maggiore risulterebbe anche che la pressione radiale varia inversamente con la grossezza del metallo che è davanti la punta del proietto: il cappuccio dovrebbe avere le forme della figura 29, ma questo evidentemente nuocerebbe alla velocità del proietto; oggi perciò i cappucci sono cavi anteriormente alla punta ed hanno ogiva a grande raggio come in fig. 30.



Se sarà questa o no l'azione effettiva del cappuccio è difficile constatare: la teoria esposta ha il pregio di essere una delle più recenti.

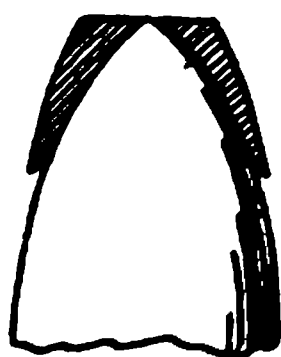


Fig. 24

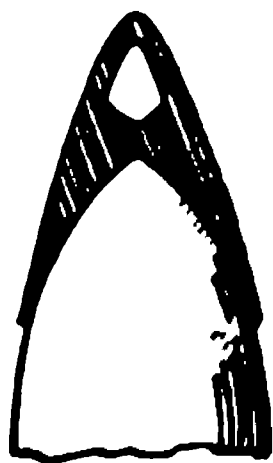


Fig. 30

Intanto torna qui opportuno osservare che la diminuzione di velocità d'impatto, conseguente all'adozione dei supercalibri, mentre migliorerebbe per un verso le condizioni dell'urto, senza cappuccio, e meno convenientemente nel caso del cappuccio, nel quale, per la funzione stessa l'alta velocità è vantaggiosa. Ma è sempre da tener presente che le moderne corazze si sono ridotte a una specie di "tiro" la perforazione senza trasformare l'urto. L'elemento di difesa è ancora posto all'esterno, e il colpo a grande raggio di penetrazione, anche per eccessive distanze, lascia nella corazza del bersaglio una "cappuccina" che si sparpia in un raggio di 10 centimetri, e che, in caso di urto, si sparpia in un raggio di 10 centimetri.

[illegible]

1. The Commission is of the opinion that the Commission should be authorized to conduct a study of the feasibility of establishing a national system of public health insurance.

« Duilio » italiano coi suoi mastodontici cannoni di ghisa da 450. Ma quei mostruosi cannoni, oltre a consumare un'enorme parte del dislocamento, riuscivano ingombranti, di manovra lentissima (erano ad avancarica) e di rendimento bassissimo. I progressi della tecnica diedero ben presto polveri e metalli migliori e l'Italia poté così varare i suoi tipo « Lepanto », armati con cannoni da 431 a retrocarica di 105 tonnellate, la Francia il suo tipo « Amiral Baudin », con cannoni da 374.

Nel 1888 l'Italia armava il suo « Re Umberto » con cannoni da 343 da 67 tonnellate e simili artiglierie collocava l'Inghilterra sulle navi tipo « Royal Sovereign ». Ma nel 1895 ecco comparire il 305/45 sulle navi inglesi « Majestic » e sulle francesi « Carnot ». Il progresso quindi avea fin allora consentito di ridurre i calibri, i pesi, e crescere contemporaneamente l'efficacia dei cannoni. Ma il 305 segna il limite inferiore del grosso calibro; il progresso non permise di scendere di più. Ecco allora rivolger tutto lo studio a perfezionare polveri e cannoni per ottenere velocità più elevate ed energie d'urto maggiori. Le velocità iniziali raggiungono e sorpassano i 1000 ms., i proietti non pesano più di 5 a 600 kg., le volate si allungano successivamente da 35 a 40, 45, 50, 55 calibri: ma ecco sopraggiungere le erosioni e le vibrazioni della volata, i cannoni si accorciano, ma non è possibile ridurre la velocità. Ed ecco ricominciare la corsa ascendente: ricompare il 356, ma quasi contemporaneamente il 343 e il 381 e il 406 in esperimento; la corsa questa volta è più veloce, la spira è più stretta. Siamo oggi per calibro al punto di venti anni fa, ma sebbene nessuno dei moderni mastodonti raggiunga il grande peso dei 431 della « Lepanto » — tonn. 105 — la loro energia d'urto è immensamente più grande. Per la radenza della traiettoria, per la estensione della zona battuta, per la celerità di fuoco, essi sono senza confronto superiori al grande cannone di 25 e 30 anni addietro.

E un ciclo analogo ha percorso l'armamento secondario.

Dal « Duilio » ai tipi corrispondenti all'adozione del 305 l'armamento secondario fu caratterizzato dalla varietà dei calibri, delle installazioni, dei compiti, delle specie: cannoni da 203, 152, 149, 120, 76, 57, 42, 37, 25, cannoni revolver, mitragliere ecc.

Col perfezionarsi delle costruzioni e con la specificazione dei compiti da raggiungere, tutto questo campiona-

rio di artiglierie fu ridotto ma restò sempre rilevante fino alla comparsa del « Dreadnoughts », dove non si notano che torri da 305 e pochi cannoni da 76 : il medio calibro è scomparso e con esso il bel 152 .A. 99 che avea raggiunta la perfezione. Ma la sosta in questa decisione è breve, poichè le navi successive hanno già cannoni da 100 e 120 ed oggi la batteria secondaria di tutte le recentissime navi è formata da cannoni da 152 : l'immensa nave n. 40 degli Stati Uniti, avrà, pare, XXI-152, le nuove francesi avranno XIV-149, le austriache XVI-150, le nostre XVI-152.

Oltre a questo calibro le navi recenti avranno tutte almeno una dozzina di pezzi da 120 e 76. Se poi avranno valore le opinioni di quegli artiglieri navali che vogliono far concorrere efficacemente il medio calibro nella lotta coi grossi calibri a grandi distanze, sia come batterie disturbatrici che come destinate a dare il colpo di grazia, vedremo ritornare un congruo numero di 203 e anche di calibri maggiori, e ritorneremo così alla varietà di calibri di pochi anni addietro. Ma anche qui, quale progresso!

E per conchiudere ci piace riportare qui un felicissimo paragone del Bravetta, l'illustre cultore e volgarizzatore di quanto ha tratto coll'artiglieria navale, e così apprezzato nel mondo marinaro e dell'artiglieria. « Il progresso scientifico è paragonabile a quei voli a spirale con cui gli aviatori si innalzano verso le più alte regioni dell'atmosfera : lo spirito umano è ricondotto, da una specie di ritmo periodico, a ripassare pei medesimi traguardi, ma sempre più in alto : ed in ciascuno di cotesti circoli successivi, la cui mercè si compie l'ascensione, il pensiero e le opere dell'uomo acquistano in precisione ed in elevatezza. In questo fenomeno, che si verifica in ogni ordine di scienze e porta, talvolta, ad esumare cose che sembravano dimenticate e sepolte, compiendosi così l'ammonimento del poeta latino « multa renascentur quae jam cecidere », sarebbe un errore veder l'effetto di un capriccio della moda o d'un concorso di circostanze accidentali. Quando esso si manifesta, vuol dire che un progresso tecnico e teorico permette di rendere pratica ed utile una proposizione od un'idea applicata male in precedenza o rimasta addirittura inapplicabile. Ed in genere avviene altresì che le medesime cause producano analoghi effetti ».

O. T.

II. - Aeronautica

per il capitano G. COSTANZI

Riassumere anche sommariamente il progresso aeronautico svoltosi in questi ultimi anni non è cosa nè breve nè facile per lo straordinario numero di studi teorici, di prove meravigliose, di tentativi audaci, che si sono succeduti di giorno in giorno.

L'aeronautica, in questi ultimi anni, ha chiamato a raccolta innumerevoli intelletti ed energie, cultori di scienza pura e uomini di azione e di sport, utopisti e meccanici, gente avida di denaro o di gloria.

Molte scienze ed industrie si sono volte a soccorrerla; alcune sono nate di sana pianta specialmente dove l'assidua cura dei governanti ha eccitato a conquistare l'indipendenza dall'estero, la superiorità costruttiva e di manovra.

*

Da prima sarebbe necessario considerare tutto quell'insieme di cognizioni che si riferiscono all'aerodinamica, cognizioni per il passato deficientissime e assurte in breve tempo a vera scienza sperimentale.

Se è impossibile riassumere ed analizzare, in questo articolo, i risultati conseguiti in tale campo, non è lecito per altro tacere quali e quanti sono gli studi più degni di ricordo.

Faremo una breve sintesi dei progressi aeronautici relativi alla costruzione di una macchina aerea, enumerando i perfezionamenti conseguiti nei motori, nella produzione di nuovi materiali eminentemente aeronautici, e prospetteremo i programmi che si delineano nella nuova tecnica aerea.

Resterebbe poi a passare in rassegna i vari capitoli dell'aeronautica propriamente detta, ossia della navigazione aerea nelle sue esplicazioni civili e militari, coi suoi fasti e coi suoi lutti.

*

Se si considera la brevità del tempo da che gli studiosi si sono rivolti all'aeronautica con scopi eminentemente pratici e costruttivi, si deve concludere che forse nessuna altra disciplina ha fatto così rapido cammino.

Chi volesse tener conto delle cognizioni di aerodinamica nello sviluppo delle macchine aeree, dovrebbe distinguere nettamente due epoche: una corrispondente, diciamo così, al periodo intuitivo, un'altra invece al sorgere dei grandi laboratori nei quali si è venuto delineando l'aerodinamica sperimentale, che ha messo a disposizione del costruttore cognizioni più profonde e più numerose di quelle acquistate fino a qualche anno fa, nel campo della navigazione marittima, da un empirismo millenario.

L'aerodinamica ha fatto oggetto della sua attenzione tutto il grande campo inesplorato dei giuochi di forze che si destano nel moto di un corpo nell'aria; in ogni direzione ha indagato, visto, definito. E se vi sono ancora zone inesplorate, si può dire che la grande trama è tracciata ed ora resta da iniziare un lavoro più faticoso, quello della minuta, sistematica e paziente ricerca.

*

Il mezzo universalmente adoperato dall'aerodinamica è il modello; sono stati eseguiti, è vero, esperimenti notevoli con macchine in vera grandezza a bordo degli Zeppelin, in Germania, o con aeroplani-laboratorio in Francia dal Com. Dorand ¹⁾, dal Cap. Olive ²⁾ e dai dott. Lévère e Toussaint ³⁾; ma queste riguardavano esclusivamente al puro contrappeso dei modelli.

Furono poi adoperate per esami particolareggiati, e più specialmente per la distribuzione analitica della pressione sulla superficie alare e la direzione del moto, oppure per la determinazione della forza sustentatrice e la resistenza.

¹⁾ DORAND: *Etude expérimentale du vol*. « Technique aéronautique », 1911.

²⁾ OLIVE: *Les mesures aérodynamiques*. « Le génie civil », 10 Juin 1911.

³⁾ « Bulletin de l'Institut Aéro-Naval », Paris.

⁴⁾ DUC DE GUYONNE: *Essais d'aérodynamique*. Villars, Paris.

ali, trasportate da apposito carrello elettrico, come è stato fatto nell'impianto aerodinamico di Saint Cyr¹⁾ sorto per la munificenza del signor Deutsche de la Meurthe, il quale spese per esso oltre mezzo milione di lire.

*

La vera massa delle esperienze è stata eseguita servendosi del modello; infatti se grande è l'aiuto di questo per lo studio di ogni congegno meccanico, poichè dà il mezzo di superare, con grande economia di tempo e di denaro, difficoltà che al vero sarebbero costruttivamente e finanziariamente molto più serie, esso diventa indispensabile nell'ideazione di una macchina aerea.

Questa si muove nell'aria, e mentre nell'aria trova l'ostacolo al suo moto, deve chiedere appunto all'aria il punto d'appoggio per avanzare, guidarsi e, come nel caso dell'aeroplano, per sostenersi.

È quindi naturale che lo studio si volga a rendere ora minima ora massima la reazione che l'aria esercita su essa, a seconda che tali reazioni sono favorevoli o contrarie allo scopo che si vuole conseguire; si cercherà poi che l'influenza di un organo sull'altro sia diretta nel senso più favorevole, o almeno meno nocivo, per lo scopo finale.

L'ombra aerodinamica, come è stato chiamato l'effetto che un organo di una macchina aerea può avere sugli altri ha notevolissima importanza, ed i suoi effetti sono quasi completamente inesplorati.

*

Allo studio dell'influenza reciproca dei vari organi si presta meravigliosamente il modello, ma si vogliono anche da esso valori assoluti, onde è stato necessario indagare e conoscere in quali limiti si possa applicare il principio della similitudine meccanica.

Uno studio riassuntivo molto dotto, in proposito, è stato pubblicato dal Jouguet²⁾, il quale mostra le circostanze che impediscono l'applicazione rigorosa del principio di similitudine meccanica.

Basta accennare che l'aria non è un fluido perfetto, perciò bisogna, tra le perturbazioni che ne derivano, determinare quella che, in una certa ricerca, ha una importanza preponderante e trascurare le altre. Non si possono

¹⁾ « Bulletin de l'Institut Aérotechnique de St. Cyr ». Vol. I, II, III, IV, V. Dunot e Pinat.

²⁾ JOUGUET: *La résistance de l'air et les expériences sur les modèles réduits*. « Revue de Mécanique », Gennaio 1913, Dunot e Pinat.

quindi considerare le esperienze nel loro immediato risultato, ma è necessario interpretarle. Precisamente a questa interpretazione debbono rivolgersi le esperienze e gli studi, poichè già si è visto che quando essa venga applicata, finiscono per concordare dei risultati apparentemente contraddittori ¹⁾.

Il principio della similitudine meccanica lascia libera anche la scelta del fluido in cui sperimentare; riesce quindi eminentemente comoda l'acqua (ottocento volte più densa dell'aria) perchè, data la piccolezza dei modelli specialmente se si tratta di carene di dirigibili, può fornire forze già bene apprezzabili.

Recenti esperienze del Bairstow ²⁾ provano che nell'acqua e nell'aria si svolgono caratteristici tipi di deflusso a velocità corrispondenti, onde è necessario tener conto di questa corrispondenza quando si vuole trasferire dall'acqua all'aria i risultati ottenuti.

Il Capitano Crocco ebbe la geniale idea di servirsi sistematicamente dell'acqua per lo studio dei dirigibili, e si deve al Col. Moris se fu possibile costruire, nello Stabilimento di Costruzioni Aeronautiche del Genio, una grande vasca lunga più di 160 metri, per fare prove del genere ora indicato fin da quando la navigazione aerea era riguardata quasi una utopia.

Potè così il Crocco procedere ad esperienze, che formarono la base della sua « Dinamica dei dirigibili » ³⁾ e dettero senza altro il mezzo di costruzione dei dirigibili in

Tali esperienze proseguì allargando sempre il camp

Anche altrove, si cercò mezzo d'indagine; va all'guito nel fiume Pekhorka

Le indagini sistematiche svolte negli impianti a vent numero e d'importanza, vecchi in Europa dotati di

¹⁾ COMPTON: *Le esperienze di id* Vol. II, Roma, 1914.

²⁾ BAIRSTOW: *The laws of simil* 1913.

³⁾ CROCCO: *La dinamica degli a* cietà *Aeronautica Italiana*, Rom

⁴⁾ RIANOUCHINSKI: « *Bulletin d* chino », Vol. I, II, III, IV.

L'Istituto Aerodinamico di Koutchino possiede un tunnel circolare di circa m. 1,20 di diametro e può realizzare una velocità di circa m. 7 al secondo.

L'Istituto Aerotecnico di Saint Cyr, di cui già si è fatta parola, oltre al binario di circa 1 Km. e mezzo aveva un modesto ventilatore ed un grande maneggio circolare: pare sia stato recentemente costruito un tunnel di ragguardevoli dimensioni.

L'impianto aerodinamico dell'ing. Eiffel è dotato di un motore di 60 HP e può realizzare in un tunnel circolare cilindrico di 2 m. di diametro la velocità di m. 32 al secondo, mentre ne realizza 40 m. in un tunnel secondario simile al primo di un metro di diametro.

L'impianto aerodinamico di Göttingen, in Germania, possiede un tunnel a sezione quadrata di circa 2 m di lato in cui si può raggiungere la velocità di circa m. 18 al secondo.

Probabilmente in Germania sarà prossimo a funzionare qualche altro impianto di dimensioni più grandiose: è a nostra cognizione che un impianto di grandi dimensioni è in costruzione a Madrid.

Anche in Austria è stato inaugurato nel 1914 un grande impianto a ventilatore particolare pel fatto che, mentre negli altri il tunnel è orizzontale e la corrente d'aria quindi orizzontale, nell'impianto di Vienna si ha un tunnel verticale ¹⁾.

Il Gabinetto aerodinamico dell'Istituto Centrale Aeronautico, dipendente dal Ministero della Guerra in Italia, possiede un tunnel cilindrico di m. 2 il diametro nel quale si può realizzare la velocità di m. 60 al secondo mediante l'impiego di un ventilatore elicoidale mosso da un conveniente motore.

Questo tunnel, per le sue dimensioni e per l'alta velocità raggiungibile in esso, rappresenta l'impianto più potente finora costruito.

Esistono certamente, sia nelle nazioni ora nominate, sia nelle altre, impianti più modesti il cui funzionamento è dovuto all'attività spesso di una sola persona e dai quali non si hanno che risultati saltuari.

Merita notevole attenzione l'impianto adoperato dal Forlanini nel suo cantiere di Baggio (Milano), quello adoperato dal cap. ing. Guidoni della R. Marina dell'Arse-

¹⁾ Dörmann, *Das aeromechanische Laboratorium der Lehrkanzel für Luftschiffahrt und Automobilwesen an der K. K. Technischen Hochschule Wien*, Vienna 1914.

nale di Spezia e la filovia adoperata dall'ing. Canovetti a Brunate.

Notevolissima poi è l'opera svolta dal National Physical Laboratory in Inghilterra per i risultati veramente importanti conseguiti pur non avendo a disposizione che un impianto modesto.

Non possiamo fare che una rapida corsa in questi laboratori elencando l'insieme delle opere fornite nel breve volgere degli ultimi anni, senza poter certamente diffonderci nell'analisi dei risultati.

*

Prima però d'inoltrarci in questo esame dovremo ricordare che fin dal principio lo sperimentatore si imbatte in una grave difficoltà: quella della misura esatta del vento artificialmente prodotto nelle gallerie d'esperienza.

Il tubo di Pitot non corrisponde certamente allo scopo, dato l'ordine di precisione che si vorrebbe pretendere: ne sono stati perciò escogitati dei perfezionamenti, con esito più o meno incerto, dal Darcy, dal Brabbée, dal Krelle ¹⁾. Si sono poi studiati nuovi metodi, come quello di riduzione a zero del Crocco ²⁾, quello fotografico di Lafay ³⁾ e quello termoelettrico del Bordoni ⁴⁾.

È inutile dire che gli ordinari anemometri ed anemografi sono assolutamente insufficienti agli scopi aerodinamici.

*

Il metodo del tunnel si giova del principio di relatività, onde invece di far muovere il modello nell'aria ferma, lo si tiene fermo e gli si fa muovere contro una corrente ottenuta mediante un ventilatore. Anche l'esattezza di questo principio è stata recentemente revocata in dubbio ⁵⁾. A noi pare però giusto immaginare solo la possibilità della realizzazione principio: non la sua, diciamo.

Generalmente questi anemometri servono per misure di velocità di vento, per eseguire confronti fra vari

¹⁾ MARCHINI: *Cours d'aéronautique*

²⁾ « Rendiconti delle esperienze »

³⁾ LAFAY: *C. R.* 18 Mars 1911

⁴⁾ BORDONI: *Un provvedimento*
« Nuovo cimento » Serie VI, Vol.

⁵⁾ GANDILLON: *Sur une illusion*
1918.

ma indagare le leggi che regolano l'azione dell'aria su uno stesso corpo al variare della velocità.

Le condizioni a cui deve oggi corrispondere un grande impianto aerodinamico perchè le esperienze abbiano oggi diritto a considerazione, sono:

1.º) Grande sezione del tunnel in modo che la massa d'aria in movimento sia, relativamente alle dimensioni del modello, molto grande e si possa trascurare, rispetto a questo, l'influenza della vicinanza delle pareti.

2.º) *Maximum* di velocità molto elevato in modo da avere un vasto campo di variazione di questa per un esame alquanto esteso.

3.º) Velocità regolare nel tempo e nello spazio, cioè tutta la massa deve essere in moto uniforme senza variazione sensibile di velocità, da un punto all'altro della vena e senza oscillazioni.

I mezzi per ottenere questo ultimo scopo pare siano dei filtri destinati a canalizzare l'aria che, aspirata o proiettata dal ventilatore, si avventa come un vorticoso torrente nella galleria.

*

Il 10 maggio 1914 l'Istituto Aerodinamico di Koutchino celebrava solennemente il suo decimo anno di lavoro ¹⁾ e di accurate esperienze riguardanti sia l'attendibilità delle esperienze eseguite nei vari tipi d'impianti, sia misure di resistenza al moto, sia studi di eliche.

Numerose memorie sperimentali riguardano i così detti settori autorotanti, ossia speciali forme di corpi sui quali l'azione assiale di una corrente aerea non produce movimento, data la simmetria rispetto ad essa, ma che una volta messe in moto rotatorio in un senso o nell'opposto perseverano in esso definitivamente finchè dura la corrente.

L'Istituto è dotato di numerosi strumenti dovuti allo stesso Riabouchinsky, il quale oltre che costruirli, ne cura l'uso e cerca di teorizzare i risultati.

Questo Istituto ha pubblicato finora 4 volumi che raccolgono il lavoro sperimentale.

*

L'Istituto Aerotecnico di Saint Cyr, che abbiamo precedentemente nominato, ha raccolto in quattro volumi ²⁾ le sue esperienze. Queste si riferiscono sia alle ac-

¹⁾ RIABOUCHINSKY: « Bulletin de l'Institut aérodynamique etc »

²⁾ « Bulletin de l'Institut aérotechnique de St. Cyr ». Dunot et Pinat, Paris.

cennate misure fatte con piani portanti e con eliche al carrello elettrico, sia a quelle eseguite nei vari gabinetti dell'Istituto medesimo sulle stoffe o riguardano le indagini sul vento naturale.

*

L'opera dell'Eiffel, ben nota a tutti gli studiosi e i costruttori d'Aeronautica, si può dire che oggi costituisca il più ricco patrimonio di Aerodinamica sperimentale del costruttore.

Dopo le prime fondamentali esperienze pubblicate nel 1907 ed eseguite nella torre che da lui prende il nome, l'Eiffel pubblicò una bene ordinata e ricca serie di esperienze su ali di diverse forme, in un volume che, a buon diritto, può considerarsi come il vade-mecum del costruttore di aeroplani.

Con questo libro il fare un apparecchio di aviazione comincia a rientrare nell'orbita delle ordinarie costruzioni d'ingegneria, senza più la necessità di affidarsi all'intuito della invenzione geniale.

Nel 1914 ha pubblicato una nuova poderosissima opera che abbraccia, con la stessa ordinata disciplina d'indagine, lo studio delle eliche, quello di aeroplani e dirigibili completi o delle azioni del vento sugli Hangar.

Opera veramente grandiosa che merita riconoscenza e ammirazione.

*

Anche l'impianto di Gottingen è riuscito a dare notevolissimi risultati. Le minuziose cure del prof. Prandtl regolarizzarono, in modo veramente meraviglioso, la corrente dell'aria, dimodochè fu possibile procedere ad accuratissimi studi svolti dal punto di vista teorico, confermati poi per via sperimentale.

Questi studi sono pubblicati nel *Jahrbuch der Motorluftschiff-Studiengesellschaft* ¹⁾. Tra questi notevolissimo è uno teorico e sperimentale del prof. Fuhrman sulla forma dei dirigibili. I giornali ci hanno annunziato che egli ha

*

Nell'impianto dell'I. C. A. di Roma (già annesso all'antica Brigata Specialisti del Genio) è stata eseguita una lunga serie di esperienze sulle eliche, sugli Hangars ¹⁾, sulla zona pericolosa di infiammazione dei gas sfuggenti dalle valvole di un dirigibile fermo e in moto ²⁾, ecc.

L'attività di questo Istituto, oltrechè ai progetti di costruzione, alla Scuola e alle esperienze mediante il ventilatore, si è volta allo studio nella vasca d'acqua, conseguendo notevoli risultati nelle ricerche idrodinamiche ³⁾.

Da circa tre anni pubblica, ogni tre mesi, un bollettino delle esperienze che non hanno carattere riservato e che reca, oltre quelle citate, importanti memorie del Capitano Crocco, come per es. una « Teoria analitica delle Eliche », una memoria sulla « Stabilità laterale degli aeroplani » ed una sui « Timoni automatici dei dirigibili » ⁴⁾, e dell'ing. Anastasi sui raffreddatori ad acqua per motori

¹⁾ COSTANZI. *Esame statico delle eliche dei dirigibili militari P, P₂, P₃*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1912.

— *Esame di vari tipi di eliche*. Id., 1912.

— *Alcune esperienze di idrodinamica*. Id., 1912.

— *Azione del vento sui fianchi di un Hangar*. Id., 1912.

— *Nota sulla resistenza delle eliche autorotanti*. Id., 1912.

— *Contributo allo studio dei tubi di Venturi applicati agli impianti aerodinamici*. Id., 1912.

²⁾ GAILO. *La zona di accensione dell'idrogeno affluente da un foro in aria stagnante e con aria in moto*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1914.

³⁾ COSTANZI. *Effetto della chiglia e dei piani verticali sulle coppie di girazione della carena dei dirigibili M*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1912.

— *Coppie di girazione di cilindri terminate da calotte sferiche*. Id., 1912.

— *Qualche misura di resistenza con modelli di impianti*. Id., 1912.

— *Altre esperienze sugli impennaggi della carena di tipo M*. Id., 1912.

— *Resistenza di carene cilindriche terminate da punte ad arco di cerchio*. Id., 1912.

— *Coppie di girazione di carene cilindriche terminate da punte ad arco di cerchio*. Id., 1912.

— *Sulla esistenza di più regimi quadratrici di resistenza per corpi in moto nei fluidi*. Id., 1912.

⁴⁾ CROCCO. *Sulla teoria analitica delle eliche e su alcuni metodi sperimentali*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1912.

— *Sulla stabilità degli aeroplani*. Id., 1912.

— *I timoni automatici nei dirigibili*. Id., 1912.

aeronautici ¹⁾ o del Cap. Avorio sui tessuti per uso aeronautico ²⁾.

*

Il National Physical Laboratory dal 1910 ha pubblicato finora quattro grossi volumi (Technical report of the advisory committee for Aeronautics - London 1909-1914) di ricerche accurate su argomenti svariatissimi concernenti l'aeronautica. Questi studi considerano questioni generali di aerodinamica connesse alla resistenza opposta al moto dei corpi immersi nei fluidi e coinvolgono problemi di stabilità e studi di eliche propulsive, con notevoli articoli del Rayleigh, Mallock, Stanton, Bairstow del Greenhill etc; riguardano i motori per uso aeronautico e i materiali da costruzione adatti allo stesso scopo. Qualche memoria è dedicata alla Meteorologia, alla elettrizzazione dei palloni etc.

Alcuni studi sono degni di grande attenzione per i risultati conseguiti; infatti in base ad alcuni di essi l'aeronautica militare inglese ha potuto costruire un ottimo tipo di aeroplano a velocità variabile, il quale, mentre può realizzare una forte velocità in pieno volo, la riduce notevolmente nel momento di prendere terra.

*

Ciò è stato possibile perchè di pari passo coll'aerodinamica ha progredito l'aeronautica, sia perfezionando i criteri costruttivi e creando nuove materie prime esclusivamente adatte agli usi aeronautici, sia perfezionando i motori.

Si sono perfezionate le forme degli apparecchi: è scomparso l'enorme groviglio di fili e di funi, si sono ridotte al puro indispensabile le parti opposte all'aria e sono sagomate queste in modo da ridurre al minimo la resistenza da esse opposte.

Data la grande velocità di cui sono dotate le macchine aeree, ogni filo, ogni tubo rappresenta uno sciupio di potenza: le costruzioni sono quindi divenute preponderantemente metalliche e già si preconizza la scomparsa del legno, non solo dagli aeroplani, ma anche dai dirigibili ³⁾.

¹⁾ ANASTASI: *Esperienze sui raffreddatori d'acqua per motori aeronautici*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1914.

²⁾ AVORIO: *Sulla resistenza dei tessuti per uso aeronautico*. « Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello Stab. di costr. aeronautiche del Genio », 1914.

— *Sulla impermeabilità dei tessuti gommati*. Id., 1914.

³⁾ CROCCO: *La nuova tecnica aerea*. « Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani », Roma 1912.

Due scuole si sono nettamente delineate. Una che vorrebbe l'aeroplano docile al comando del pilota, facilmente capovolgibile ed altrettanto facilmente riconducibile alla sua posizione normale, un'altra vorrebbe rendere irrovesciabile l'apparecchio mediante le sue qualità intrinseche, oppure con l'uso di appositi *stabilizzatori automatici*.

Non è facile decidere la controversia: se si dovesse ascoltare i piloti sembrerebbe giusto dare ragione ai fautori del primo tipo di apparecchio: l'aeroplano così detto *autostabile* crea talvolta, a chi lo conduce, delle ansietà così forti da far rinunciare per sempre al beneficio della stabilità automatica.

Tentativo audacissimo fu quello del Pégoud che abbandonò l'apparecchio in pieno volo servendosi per discendere di un paracadute; alcuni vorrebbero da quello prendere le mosse per lo studio di un congegno di sicurezza indipendente dall'aeroplano allo scopo di diminuire il numero delle vittime che ancora di tanto in tanto fa questa macchina.

In ogni modo si deve osservare che se la cifra assoluta delle vittime dell'aviazione è andata man mano crescendo, il per cento rispetto al numero dei piloti e alle distanze percorse è molto diminuito.

Nel 1906 si ebbe una vittima su cinque volatori e su 1600 Km. percorsi: nel 1913 si ebbe una vittima ogni 350.000 Km. di distanza superata; pare che tale limite si sia quasi decuplicato nella attuale guerra europea, nonostante i pericoli del volo sul campo nemico. Si può quasi asserire il rischio del viaggio in aeroplano sia attualmente da paragonare a quello degli ordinari viaggi sulla terra e sul mare. Questo fatto probabilmente è dovuto sia al perfezionarsi degli apparecchi, sia anche allo sviluppo dell'istinto del volo che portò alle prove meravigliose di volo rovesciato iniziate dal Pégoud e dallo Chevillard e eseguite poi da numerosissimi piloti.

*

Di pari passo collo sviluppo della tecnica costruttiva si è sviluppata l'arte della navigazione aerea.

Prima della guerra europea esistevano in Germania regolari servizi aerei eseguiti da dirigibili Zeppelin.

Non è più possibile tenere memoria dei viaggi eseguiti sia dagli aeroplani, sia dai dirigibili; ma non possiamo fare a meno di ricordare le prove più clamorose.

Così, mentre un Zeppelin ha tenuto l'aria per 36 ore, un aeroplano ha coperto circa 2000 Km. rimanendo in aria, senza scendere per rifornirsi, ben ventidue ore.



Fig. 31 — Il dirigibile italiano M 1

Sono stati superati dall'aeroplano gli ottomila metri di quota e i duecento chilometri di velocità oraria: così dal dirigibile sono stati toccati i tremila metri di quota e i novanta chilometri di velocità oraria.

Però è bene intendersi sul significato di questi *records* e sulla loro portata con una breve delucidazione.

1

Quota, velocità, carico, durata del viaggio senza scalo sono termini antitetici. L'aeroplano da velocità è, direi quasi, un mostruoso insetto tutto motore, con piccole ali, che esige nervi d'acciaio e pilota di primo ordine; arriva a terra come un bolide a centocinquanta chilometri l'ora di velocità; consuma in modo enorme il combustibile e la durata del suo volo è limitatissima. Così per giungere ad alta quota è necessario avere una grande sovrabbondanza di potenza a bordo, giacchè questa si riduce man mano che il motore va a trovarsi in zone più rarefatte. Parimenti se si vuole percorrere molta strada si dovrà rinunciare ai passeggeri per sostituirli con essenza.

Se i dirigibili si sono limitati a quote più modeste, bisogna ricordare che sono costruiti per esse e nessuno ostacolo teorico esiste a costruire un dirigibile che navighi per es. a 5000 m., purchè naturalmente non si pretenda che la cubatura che ne deriva possa essere totalmente utilizzata per aumentare il carico per quote più basse.

L'Europa è stata corsa in tutti i sensi dai dirigibili e dagli aeroplani, che si sono slanciati a traverso i mari trasvolando il Mediterraneo dalla Francia a Tunisi. Si preparava già la trasvolata dell'Atlantico, per la quale saranno forse ancora da aspettare ulteriori perfezionamenti del motore, il cui consumo esige un carico per ora proibitivo.

*

L'utilità del dirigibile si esplica poi in modo impreveduto nella costruzione rapida delle carte topografiche mediante il rilievo fotogrammetrico eseguito da bordo. Importanti rilievi dal dirigibile sono stati fatti in Italia dalla Sezione fotografica istituita dal Colonnello Moris e facente parte del Battaglione Specialisti del Genio. Se si vuole avere una idea della efficacia di questo nuovo mezzo di rilievo, basta pensare che solo in tre o quattro ore di volo è possibile rilevare una zona di quaranta chilometri quadrati, operazione per la quale sarebbero necessari più mesi e vari operatori da terra.

*

Coll'affermarsi della navigazione dell'aria è sorta la necessità di conoscere più profondamente le leggi che governano i fenomeni meteorici e si è organizzato, quasi in ogni nazione, un apposito servizio aerologico per tenere quotidianamente al corrente delle condizioni dell'atmosfera tutti i centri aeronautici allo scopo di segnalare eventuali pericoli e fornire, specialmente alle aeronavi, il mezzo di poter conoscere, per ora solo con una certa approssi-

mazione, le difficoltà che potranno incontrare durante i viaggi.

Colla radiotelegrafia a bordo è possibile ad esse tenersi al corrente, anche durante la navigazione degli eventuali cambiamenti che si possono prevedere come imminenti.

In Italia il servizio aerologico è affidato ad uno speciale ufficio dipendente dal Battaglione Specialisti. Da più di un anno il Cap. Matteuzzi, che lo dirige, pubblica quotidianamente un bollettino che contiene oltre le informazioni fornite dall'Osservatorio di Meteorologia e Geodinamica, anche i risultati dei lanci dei palloni piloti eseguiti due volte al giorno in varie città d'Italia, opportunamente scelte.

Con tali lanci è possibile assegnare la direzione ed il valore della velocità del vento a quote varie da terra fino a circa 5000 metri di quota.

*

L'Italia fu la prima che adoperò nella guerra libica aeroplani e dirigibili. Essi resero segnalati servizi, sia informando i comandi militari sulle mosse nemiche, sia partecipando all'offesa.

Non si deve però dimenticare che quei due dirigibili erano di tipo già antiquato, di piccola cubatura, poco veloci, dotati di un solo motore e quindi meno sicuri di quelli attualmente in uso anche colle stesse dimensioni, e gli aeroplani erano anche essi in condizioni inferiori, dal punto di vista tecnico, agli aeroplani di oggi.

Mal si apporrebbe perciò chi volesse da quella prima prova trarne conseguenze decisive. Forse neanche l'attuale guerra europea potrà concludere in modo sicuro sulla portata guerresca di questa nuovissima arma, non ostante i progressi notevoli conseguiti dal 1911 ad oggi. Sarà quindi bene aspettare dai fatti l'affermazione di quella decisiva importanza che noi crediamo, ma che altri potrebbe per ora confutarci.

Se taluno può ancora ritenere problematico il vasto impiego dei mezzi aerei nella guerra, si delinea già l'uso di questi comodi, rapidi, economici mezzi di trasporto nella vita civile, quando la tecnica sarà riuscita a superare quelle difficoltà che ancora li rendono mal sicuri. L'aeroplano e il dirigibile collegheranno allora le sterminate regioni impervie dell'Africa, dell'Asia, dell'America, dove la costruzione di una rete stradale e ferroviaria pari a quella che copre le regioni più popolate è assai lontana solo dalla attuazione, ma anche dai progetti. La via sarà per quelle regioni quello che è il mare per le.

III. - Astronomia

per il prof. ANNIBALE RICCÒ, dirett. del R. Osserv. Astrofisico di Catania
e per il dott. ERNESTO PACI, assistente nel medesimo Osservatorio

I. — SOLE.

Attività solare. — Il minimo undecennale dell'attività solare effettivamente ha avuto luogo nel 1913, poichè nel 1914 successivo vi è stata la frequente comparsa di macchie anche grandi, fra le quali notevole la bella macchia regolare che era visibile sul sole, anche ad occhio nudo, intorno all'epoca dell'eclisse totale di sole dell'agosto scorso.

Si sono osservate nel 1914 anche belle, grandi ed abbastanza numerose protuberanze: le facole però sono state ancora sempre scarsissime, poco luminose e poco estese ¹⁾.

Quanto alla data del predetto minimo undecennale, ormai si può confermare quel che si disse nella rivista astronomica del 1913, che cioè dal complesso delle manifestazioni della attività solare risulta che essa fu minima nell'estate 1913.

Periodi dell'attività solare. — In questi ultimi tempi sono stati fatti importanti studii sui vari periodi dell'attività solare, vale a dire della frequenza e della grandezza delle macchie, facole e protuberanze solari, i quali periodi interesserebbe tanto di conoscere con sicurezza per potere poi cercare da che cosa sono determinati, cioè se dalla circolazione dei fluidi propri del sole o se dalla influenza di pianeti e da quali, o dai meteoriti, ecc.

Il problema è difficilissimo ed ha messo alla prova

¹⁾ Questa rivista d'Astronomia, dovendo esser pronta per la stampa prima della fine dell'anno, non possiamo dare ora una statistica completa e precisa dell'attività solare nel 1914.

l'ingegno e l'abilità dei maggiori astronomi, fisici e matematici.

Il più sicuro ed il più marcato di questi periodi è quello undecennale, che è stato anche il primo trovato, ma da parecchi autori, come Lockyer, Schuster, Michelson, Tacchini, Kimura, Douglas, ecc. sono stati trovati altri periodi più lunghi e più corti.

Recentemente il prof H. H. Turner, Direttore dell'Osservatorio di Oxford ¹⁾, con genialissimi metodi di indagine e di calcolo, che sono una sua specialità, ha studiata a fondo la periodicità delle macchie solari quale risulta dalla statistica data da Wolf e continuata da A. Wolfer, la quale va dal 1749 fino al presente. I risultati sono molto importanti ed interessanti, e qui cercheremo di riassumerli brevemente.

1.º) Nessuno dei periodi trovati si mantiene in tutta la serie.

2.º) Nei primi 40 anni risulta una periodicità di $8\frac{1}{2}$ anni, che non continua dopo. Ciò fa pensare che i primi 40 anni siano differenti dagli altri, o che i numeri di Wolf nei primi anni non siano abbastanza buoni per questo studio; ad ogni modo conveniva provare l'effetto di escluderli; ma con questo non si è guadagnato, anzi è nato il sospetto di un'altra discontinuità nel 1830. Perciò Turner è stato indotto a cercare e studiare queste discontinuità con un metodo semplice e con un criterio sicuro.

Così ha trovato che vi sono discontinuità, cioè variazioni di periodo, alle seguenti date: 1766, 1796, 1838, 1868, 1895, che sono sufficientemente vicine a quelle del passaggio al perielio delle filanti di novembre, dette *Leonidi* (perchè hanno il loro luogo di partenza, ossia il radiante, nella costellazione del Leone), tanto da produrre la suggestione che esse sieno la vera causa delle dette discontinuità o perturbazioni nella periodicità delle macchie solari.

I periodi differenti sarebbero:

dal 1749 al 1767 periodo 10,9 anni				
» 1760	» 1796	»	9,4	»
» 1787	» 1838	»	12,4	»
» 1829	» 1870	»	11,6	»
» 1860	» 1894	»	12,0	»
» 1890	» 1911	»	13,3	»

¹⁾ *Monthly Notices*, Vol. LXXIII, pag. 714; Vol. LXXIV, pag. 16; Vol. LXIV, pag. 82.

Ma propriamente le Leonidi, che hanno il periodo di 33 anni, non possono esser la causa delle macchie, ma bensì un fenomeno avente il periodo di circa 11 anni. Turner suppone un altro sciame che giri con moto retrogrado nello stesso piano dell'orbita delle Leonidi attorno al sole in circa 11 anni con piccolissima distanza perielia, comparabile al raggio del sole, cosicchè lo sciame rasenti ed anche urti l'astro: il semiasse maggiore dell'orbita di questo sciame sarebbe 5 unità (5 volte la distanza della terra dal sole), quindi l'orbita sarebbe una ellisse allungatissima, quasi una doppia retta, e sarebbe percorsa in $12\frac{1}{2}$ anni.

Quest'orbita nelle vicinanze del suo afelio (ove per la piccola velocità è più sensibile alle perturbazioni) incontra l'orbita delle Leonidi, quindi ad ogni rivoluzione di queste l'altro sciame viene perturbato ed il suo tempo di rivoluzione è aumentato o diminuito, e corrispondentemente viene alterato il periodo della sua azione sul sole, che si ammette produca le macchie: le quali pertanto avranno un periodo variabile fra 9 e 13 anni.

L'afelio del supposto sciame è vicino all'orbita di Saturno, e Turner suppone che questo grande pianeta colla sua attrazione abbia staccata una parte dello sciame delle Leonidi e ne sia risultato l'altro sciame minore. Le Leonidi hanno assunta l'orbita attuale per l'azione di Urano nell'anno 126; probabilmente il primo incontro delle Leonidi con Saturno ed il detto distacco hanno avuto luogo nell'anno 265; cioè dopo lo stabilirsi dell'orbita delle Leonidi, e dopo la prima osservazione isolata (anno 188), e prima di parecchie osservazioni (anno 299) di macchie sul sole, secondo gli annali cinesi, riferiti da Hirayama.

Turner trova un altro argomento in favore della sua ipotesi, che le macchie solari sieno causate da meteoriti: cioè nella velocità di rotazione delle macchie, che è minore di quella della fotosfera, come infatti risulta dalle osservazioni spettroscopiche: poichè il supposto sciame avendo moto retrogrado, ossia contrario a quello della superficie solare, i meteoriti passando al perielio vi produrrebbero ritardo, urtando la superficie solare mentre originano le macchie. Il detto passaggio al perielio avrebbe luogo in ottobre, ed infatti Turner trova un massimo di macchie alquanto prima dell'ottobre, il che vorrebbe dire che il bombardamento dei meteoriti sul sole succede poco prima del loro passaggio al perielio. Altre partico-

larità delle macchie sarebbero pure spiegate dall'ipotesi di Turner. Egli però dice che la completa elaborazione di questa sua tesi richiede un lungo ed accurato studio. Egli non mancherà certo di farlo, poichè si tratta di una questione importantissima.

Se risulterà definitivamente che la formazione delle macchie solari è dovuta all'urto di meteoriti, che la loro periodicità è dovuta al periodo di rivoluzione di un particolare sciame e che le variazioni della loro periodicità sono dovute allo sciame delle Leonidi, allora bisognerà ritenere che la periodicità delle macchie a cui corrisponde anche quella delle facole, delle protuberanze e di tutti i fenomeni connessi alla così detta attività solare, e l'attività stessa, sono fenomeni puramente passivi, cioè non dipendenti da modificazioni proprie del globo solare, ed a nostro modo di vedere l'importanza e le possibili influenze di essa attività e delle variazioni della medesima sui fenomeni terrestri sarebbero di molto diminuite; e sarebbero scemate le speranze che attualmente si hanno di spiegare le vicende meteorologiche terrestri mediante i fenomeni solari.

Brevi periodi dell'oscillazione della frequenza delle macchie solari. — Questo è uno studio matematico e grafico che costituisce la tesi di laurea ¹⁾ della Sig.^a Elsa Frenkel, vedova Schumacher, già assistente nell'Osservatorio di Zurigo. Il lavoro è fondato sopra 35 anni di osservazioni solari della Specola di Zurigo, diretta dal professor Wolfer. L'Autrice riassume la sua importante ed accurata memoria presso a poco così:

1.º) Probabilmente esiste un periodo di circa 200 giorni: la lunghezza ne è variabile fra 150 e 200 giorni.

2.º) L'ampiezza dell'oscillazione di questo periodo è 10 volte minore di quella del periodo undecennale.

3.º) Vi è indizio di un altro periodo di $68\frac{1}{2}$ giorni, che per determinarlo meglio dovrà essere studiato ulteriormente.

4.º) Si nota che le lunghezze dei due detti periodi alquanto si avvicinano a quelle della rivoluzione dei due pianeti Mercurio e Venere, i più vicini al sole, che sono 225

¹⁾ « Untersuchungen über Kurzperiodische Schwankungen der Häufigkeit der Sonnenflecken ». Estratto dalle *Publicationen der Sternwarte des eidg. Politechn. (Zürich)* Band. V.

e 50 giorni. Resterà a vedersi se, e fino a qual punto, questa notevole coincidenza possa essere semplicemente casuale.

Variabilità del magnetismo delle macchie solari. — Abbiamo già parlato negli *Annuarii* precedenti della memorabile scoperta fatta dal prof. Hale del magnetismo delle macchie solari. Il Direttore dell'Osservatorio di Kodaikanal (India) I. Evershed ¹⁾ riferisce che la grande macchia del Settembre 1909, la cui presenza nel sole fu accompagnata da grandissime perturbazioni del magnetismo terrestre, pur nullameno dal 23 al 25 del detto mese all'osservazione in essa del fenomeno di Zeeman indicò un campo magnetico più debole di quello trovato da Hale nelle macchie ordinarie. Ma vi sono casi in cui il magnetismo delle macchie può essere molto aumentato, ed Evershed riferisce l'osservazione fatta dal primo assistente sig. Sitarama Aiyar, che ebbe la fortuna di osservare collo spettroeliografo al 28 Settembre sull'ombra e penombra della macchia una eruzione di luminosissimi vapori di calcio con movimento d'avvicinamento all'osservatore, ossia di innalzamento, di 100 Km. al secondo. Una fotografia dello spettro della macchia fatta mezz'ora prima delle detta eruzione non mostrava nulla di particolare; ma due fotografie fatte da Evershed un'ora dopo, quando la perturbazione non era ancora finita, mostravano l'effetto di Zeeman molto notevole, per modo da indicare un campo magnetico $3\frac{1}{2}$ volte più forte dell'ordinario (cioè dell'ordine di 10 000 gauss).

La predetta eruzione si nota anche negli spettroeliogrammi ottenuti nel giorno precedente da W. Lockyer e Fowler, ed il dott. Lockyer la connette colla perturbazione del magnetismo terrestre avvenuta 26 ore dopo. Invece negli spettroeliogrammi dell'Osservatorio Yerkes ed in quelli dell'Osservatorio di Catania, fatti in ore diverse dalle predette, non si osserva alcun che di straordinario.

Da queste osservazioni risulta l'importanza di avere osservazioni continue del sole per stabilire le relazioni esistenti fra le eruzioni ed altri fenomeni solari, non solo col magnetismo terrestre, ma ancora con quello del sole stesso. E questo è appunto uno dei principali scopi della *International Union for Solar Research*, cui partecipa anche l'Italia, specialmente coll'Osservatorio di Catania.

¹⁾ Kodaikanal Observatory, *Bulletin*, N. XXII.

Cromosfera e strato invertente. - Questi due involucri solari stanno sopra la fotosfera o superficie luminosa del sole: la cromosfera è formata da una congerie di fiammelle (alte fin 14000 Km.) che sorgono da tutta la superficie solare, formate da un miscuglio di idrogeno, elio, calcio ed alcuni altri vapori metallici. Dalla cromosfera partono le grandissime fiamme solari o protuberanze (talvolta alte fin $\frac{1}{2}$ milione di Km.), aventi eguale costituzione chimica. Lo strato invertente invade la base della cromosfera: è chiamato così perchè nello spettro della fotosfera, che sarebbe continuo, produce per assorbimento le righe oscure di Fraunhofer, corrispondenti alle sue proprie che sono lucide, perchè dovute a gaz e vapori pur essi incandescenti, quantunque men caldi, della fotosfera. La cromosfera si vede direttamente durante le eclissi totali e in ogni tempo mediante lo spettroscopio. Lo strato invertente si osserva collo spettroscopio ordinario soltanto al principio della totalità delle eclissi solari totali, quando la luna ha coperta appena la fotosfera e lascia ancora scoperto il detto strato; ed alla fine della totalità esso è visibile pure, quando la luna sta per scoprire la fotosfera.

Lo strato invertente si manifesta allo spettroscopio colla apparizione quasi istantanea dello spettro suo proprio, costituito da una fitta serie di righe lucide, che formano quello sprazzo di luci vagamente colorate, che fu chiamato *flash* dagli astronomi che parlano inglese.

S. A. Mitchell ¹⁾ sopra studii suoi propri e sopra quelli di St. John, Abbot, ecc., espone quanto si sa di più positivo riguardo alla cromosfera ed allo strato invertente, riportiamo qui soltanto le conclusioni più importanti e più salienti.

1.^a) I gaz e vapori della cromosfera arrivano a diverse altezze, il calcio fino a 14000 Km.

2.^a) Le lunghezze d'onda delle righe dello spettro della cromosfera e di quelle della fotosfera, ossia di Fraunhofer, sono praticamente eguali.

3.^a) Lo spettro della cromosfera differisce notevolmente dal solare per l'intensità delle righe.

4.^a) Questa differenza ha la sua spiegazione nella differenza d'altezza a cui ascendono i vapori.

¹⁾ The Depth of the reversing Layer *Astrophysical Journal*, N. 39, p. 100, 1914.

l'epoca del minimo di attività solare, in cui si osservano due ali ai due lati dell'equatore; e nelle epoche intermedie fra il minimo ed il massimo se ne notano spesso due a destra e due a sinistra dell'equatore simmetricamente, a croce di St. Andrea (x) e che quindi sono diametrali a due a due.

Recentemente il sig. W. Krebs dell'Osservatorio meteorologico e solare (Wetter und Sonnen-Warte) dell'Holstein a Schnelsen, identificando le macchie solari osservate in epoche precedenti, anche remote, mediante il calcolo e ritenendo la durata della rotazione solare di $25 \frac{1}{2}$ giorni per tutte le macchie, ne avrebbe trovato parecchie antipodali, e perciò riapparire con intervallo di tempo multiplo o quasi di $25 \frac{1}{2}$ giorni.

Cosicchè adunque si avrebbero spesso delle manifestazioni dell'attività del sole alle due estremità di un suo medesimo diametro. Però bisogna notare che in una data epoca i fenomeni dell'attività solare generalmente hanno sede in zone di eguale latitudine a nord ed a sud, cioè simmetriche rispetto all'equatore, perciò dev'essere necessariamente frequente il presentarsi (come spesso si osserva) di essi fenomeni, anche simultaneamente, a nord e sud dell'equatore simmetricamente e ad est ed ovest di esso, cioè in posizione diametrale od antipodale.

Con ciò non si può, nè si intende di escludere la possibilità che azioni interne od esterne al sole veramente producano manifestazioni della attività solare, anche simultanee, alle estremità di un diametro dell'astro.

Quanto poi al trovare posizioni antipodali di macchie in precedenti, e più ancora in antiche osservazioni, vi sono difficoltà ed incertezze inevitabili, dipendenti dagli spostamenti delle macchie e dal non essere costante, ma varia la loro velocità di rotazione secondo la latitudine. Ulteriori studii potranno decidere se la posizione antipodale dei fenomeni solari dipenda o no da una causa speciale.

Attività solare, perturbazioni magnetiche ed errori di rotta dei bastimenti. — Secondo le indagini fatte dal citato sig. Krebs ¹⁾ molti casi di errori di rotta di parecchi bastimenti con conseguenze più o meno gravi hanno avuto luogo in causa di forti perturbazioni del magnetismo terrestre, cioè di variazioni anomale e forti della declinazione; e siccome queste perturbazioni o burrasche magnetiche,

¹ « Mem. d. Soc. d. Spettr. Ital. ». Vol. III, Serie 2^a, pag. 95.

come sono chiamate, per lo più sono connesse con senza di grandi ed attive macchie, o forse anche svolgersi di altri fenomeni dell'attività solare, e gli si ricava dalle osservazioni solari degli navigatori, affinché nei periodi di singolare attività, nell'emisfero rivolto alla terra, che sono prevedibili, dietro la conoscenza della rotazione della periodicità dei suoi fenomeni, confidino controllino più spesso la bussola, onde in certi casi evitino possibili disastri.

Certamente questa nuova idea di applicazione pratica delle osservazioni solari è molto saggia e merita seria considerazione.

Sole ed aurore boreali. — È già noto che le aurore boreali hanno un periodo undecennale di frequenza che coincide con quello della variazione del magnetismo terrestre e con quello dei fenomeni dell'attività solare. Stando queste coincidenze per dimostrare la esistenza di una connessione fra questi fenomeni solari e terrestri, per giustificare lo studio accurato ed intenso di essi, anche in vista della speranza fondata di trovare le relazioni che immancabilmente esistono tra i fenomeni solari ed i fenomeni terrestri (oltre i nominati sopra) che più direttamente interessano l'uomo, come le variazioni di temperatura, dei venti, delle nubi, ecc.

Restando ora nell'argomento della connessione fra attività solare e le aurore boreali, ricorderemo le ingegnose esperienze del prof. B. J. Birnboim e gli importanti studi matematici del prof. C. Störmer, che hanno dimostrato che le aurore boreali (ed australi) non solo si spiegano, ma anche in qualche modo si sperimentano, ammettendo che esse siano costituite da correnti di particelle elettrizzate, lanciate dal sole verso la terra ed influenzate dal magnetismo terrestre secondo le linee correnti calcolate da Störmer.

Nella primavera del 1913 questi due viaggianti, sfidando ancora una volta i rigori delle aurore boreali, si sono riuniti in una spedizione per lo studio fotografico della forma, altezza e dello spazio delle aurore boreali, ed anche del loro colore, per conoscere quali sono le sostanze luminose che producono.

Perciò hanno stabilito due stazioni, l'una a Bossekop, ove era Störmer con un assistente, l'altra a Store Korsnes, ove era Birkeland: le due stazioni erano lontane l'una dall'altra $27\frac{1}{2}$ Km. e poste nella linea N-S. Entrambe erano fornite di eccellenti macchine fotografiche con un dispositivo ideato da Störmer, per cui insieme alla aurora boreale ed alle stelle veniva fotografato un orologio, in modo d'avere il tempo della posa; vi erano poi molti châssis che rapidamente si potevano cambiare. Le due stazioni erano connesse telefonicamente in modo da intendersi per fare simultaneamente le fotografie, dirigendo due macchine fotografiche ad uno stesso punto o parte dell'aurora.

Le cose erano così ben disposte, che in 17 notti hanno ottenuto 447 fotografie ben riuscite.

Inoltre essi hanno fatte parecchie fotografie cinematografiche, ma poche di queste sono riuscite, perchè le pellicole non erano abbastanza sensibili per essere impressionate dalla debole luce dell'aurora boreale. In quelle riuscite è molto interessante vedere i rapidi mutamenti del fenomeno.

Dalla parallasse, ossia dalla differenza di posizione (per 5° a 15°) dell'aurora rispetto alle stelle nelle fotografie delle due stazioni, si possono ricavare 4000 determinazioni di altezza dell'aurora boreale, che sono dell'ordine di 100 a 200 Km.

Alcune delle predette fotografie dànno in modo ammirabile le svariate forme dell'aurora proiettata sopra note costellazioni.

L'unita tavola è la riproduzione di una coppia di tali fotografie.

Eclisse totale di sole del 21 Agosto 1914. — Un avvenimento di grande importanza per gli studii solari certamente era l'eclisse totale di sole del 1914, e gli Osservatori e gli astronomi delle varie nazioni vi si erano preparati da lungo tempo: infatti al Congresso tenutosi a Bonn nel Luglio-Agosto 1913 dalla *International Union for Solar Research*, erano state annunziate circa venti missioni per lo studio del fenomeno, che si presentava facilmente accessibile, specialmente agli europei; poichè la linea percorsa dall'ombra andava dall'estrema America settentrionale, attraversava Terranova, l'Atlantico, penisola Scandinava, la Russia da Riga a Teodosia

Fotografata a Store Korsua.	Fotografata a Besskop.
Aurora boreale in forma di una superficie luminosa tranquilla. Marzo 11 1913, 12h 53m. Nel fondo vi sono le stelle <i>Aldero</i> e <i>ti-mma</i> .	

(Crimea), il Mar Nero, l'Asia Minore, e andava a finire nell'India inglese: la zona dell'ombra, che è anche quella ove si è visto l'eclisse totale, era larga circa 180 Km. Si aveva dunque in Europa un esteso e comodo spazio per l'osservazione.

L'interesse per lo studio di quest'eclisse era aumentato dal fatto che in Europa non si avrà più alcun eclisse totale di sole fino al 1927, ed anche allora sarà visibile soltanto nella parte più settentrionale dell'Europa, ove il clima è poco favorevole; nel 1919 ve ne sarà uno visibile nell'Africa occidentale e nell'America Meridionale. Soltanto nel 1961 vi sarà un eclisse totale visibile in Italia.

L'eclisse totale del 1914 aveva una durata breve, al massimo di 2^m 14^s tra Vilna e Minsk. Per la maggiore probabilità di buon tempo era indicata Teodosia, essendo ivi la media dell'annuvolamento in agosto soltanto 24 %: e quantunque ivi la durata fosse soltanto di 2^m 8^s, quivi fu la maggiore affluenza degli astronomi. Infatti vi era un missione francese, una inglese, una della Repubblica Argentina, quattro russe, una spagnuola ed una italiana, di cui diamo relazione.

Missione italiana. - Anche la missione italiana scelse dunque come stazione Teodosia per la detta probabilità di bel tempo, ed anche perchè essendovi linee di navigazione italiane che vanno dall'Italia ad Odessa, il viaggio poteva farsi per mare dall'Italia a Teodosia con un solo trasbordo ad Odessa dalla nave italiana ad una russa: il che è molto importante, non solo dal punto di vista dell'economia, ma ancora dell'integrità dei numerosi, importanti e delicati strumenti che si intendeva di trasportare.

La missione italiana, che il Ministero dell'Istruzione Pubblica, accogliendo benevolmente la proposta di Riccò, inviava per l'eclisse, originariamente era formata da Riccò medesimo e dal sig. L. Taffara, già assistente all'Osservatorio di Catania (attualmente addetto all'Osservatorio del Collegio Romano ed all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica), come assistente fotografo. Poi ad essa si associò il prot. L. Palazzo, Direttore del Regio Ufficio Centrale suddetto, il quale dovendo recarsi a Pietroburgo, circa all'epoca dell'eclisse, per la riunione della Associazione internazionale Sismologica, come delegato dell'Italia, aveva opportunamente pensato di appro-

fittare del viaggio in Russia per fare anche osservazioni e studii sull'influenza dell'eclisse sui fenomeni meteorici e magnetici della terra, come aveva fatto nel 1905 a Tripoli. Inoltre il prof. G. Mengarini (che aveva già osservato l'eclisse nel 1905 in Spagna) pure desiderò di far parte della missione a sue spese, insieme alla figlia, signorina Fausta, come assistente, ed alla signora C. Modigliani, pittrice, col proposito di studiare direttamente e colla fotografia autocromica le interessanti colorazioni dell'eclisse.

S. E. Millo, allora Ministro della R. Marina, accogliendo con illuminata benevolenza la domanda di Riccò, aveva concesso che la R. Nave *Archimede*, stazionaria a Costantinopoli, si recasse a Teodosia per partecipare col personale di bordo ai lavori della missione italiana.

Programma. — Così, senza aggravio allo Stato, la missione italiana era accresciuta ed il suo programma veniva allargato, comprendendo osservazioni visuali dirette, spettroscopiche e fotografiche della cromosfera e delle protuberanze; fotografie spettrali della cromosfera, delle protuberanze e dello *strato invertente*; disegni e fotografie monocromatiche ed a luce completa della corona; fotografie autocromatiche dell'eclisse totale; osservazioni meteorologiche e magnetiche complete, dirette e registrate prima, durante e dopo l'eclisse.

Strumenti. — Gli strumenti che la missione portava con sè erano: tre equatoriali di cui uno prestato cortesemente dal Direttore dell'Osservatorio di Capodimonte, prof. A. Bemporad, una quadruplica camera per le fotografie della corona, prestata dal prof. Mengarini e munita di filtri di luce; una serie completa di strumenti meteorologici e magnetici, fornita dall'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica. Inoltre vi erano parecchi strumenti accessori, come spettroscopii, polariscopii, macchine fotografiche, ecc.

Viaggio. — Questi strumenti erano contenuti in 26 casse del peso complessivo di circa 3 tonnellate; furono riuniti tutti in Catania, donde con essi partirono il 28 luglio Riccò, Palazzo e Taffara sul piroscafo *Porto di Smirne* della Società *Marittima Italiana*, che toccando Siracusa, la Canea, il Pireo, Chio, Smirne, Costantino-

poli, li portava ad Odessa, ove giungevano il 7 Agosto, e lì il giorno 8 si imbarcavano sul piroscafo *Lazarew*, col quale giungevano il giorno 10 a Teodosia.

Il prof. Mengarini colle sue compagne si era imbarcato a Brindisi ed aveva raggiunta la missione a Costantinopoli.

Stazione a Teodosia — Per il cortese interessamento del V. Console d'Italia a Teodosia sig. F. Durante e del sig. Rinesi, addetto al Consolato medesimo, la missione ebbe presso Teodosia una villetta per alloggiare, l'attiguo giardino per impiantarvi gli strumenti astronomici e meteorologici, una stanza per la fotografia, una stanza per gli strumenti magnetici registratori.

Preparativi. — Veramente negli undici giorni che precedettero l'eclisse la stagione non si mostrò propizia: all'arrivo vi fu pioggia torrenziale ed altrettanto al giorno 17 Agosto, e frequentemente si ebbero nubi e vento forte; ma si avevano anche frequenti periodi di cielo purissimo e di straordinaria trasparenza, cosicchè si potè presto costruire una grande baracca ed i pilastri in muratura per gli strumenti principali e montare questi; e così il 13 Riccò potè cominciare coll'equatoriale Cooke le osservazioni spettroscopiche quotidiane delle protuberanze solari, mentre si continuava la collocazione e la rettifica degli altri apparecchi.

Alla vigilia dell'eclisse tutti gli strumenti erano pronti e si potè fare la prova generale *in bianco* di tutte le operazioni da eseguire per l'eclisse.

Al mattino del 21 il cielo era sereno: Riccò osservò le protuberanze che erano bellissime, ma poche: vi era stata diminuzione dalla prima osservazione del 13 in poi. Si fecero gli ultimi preparativi con grandi speranze. Ma verso mezzodì cominciarono a comparire nubi che si fecero sempre più dense ed oscure.

La missione era pronta, ma in grande perplessità. Si decise di attuare egualmente il programma stabilito, anche malgrado le nubi. Fortunatamente pochi minuti della totalità cioè a 0^h 58^m di tempo medio di Gre fra le nubi oscure si formò uno squarcio di cielo le osservazioni poterono compiersi secondo il prog pochi secondi dopo la fine della totalità tornarono

Dopo l'eclisse. — Nei giorni seguenti, mentre si aspettava il piroscafo italiano che da Odessa avrebbe ricondotta la missione in Italia, il sig. Taffara sviluppò accuratamente le fotografie; si smontarono gli strumenti che più non servivano e si continuarono ancora per alcuni giorni le osservazioni spettroscopiche delle protuberanze e le osservazioni meteorologiche e magnetiche; si visitò la città ed i suoi Istituti e monumenti, di cui parecchi dell'epoca della dominazione genovese. Verso mezzanotte del 30 la missione s'imbarcò sul piroscafo russo *Principessa Eugenia Oldenburg*, il 1.° Settembre al mattino arrivò ad Odessa e la sera ripartì col piroscafo *Favignana*, della *Marittima italiana*, e collo stesso itinerario dell'andata, incontrando alcune peripezie, la missione ritornò in Italia.

Accoglienze ed aiuti. — La spedizione ha ricevuto molte cortesie e molti aiuti che hanno facilitato il suo compito, e maggiori ne avrebbe avuti se la Russia non fosse stata in guerra. Il Console d'Italia in Odessa Cavalier Uff. Rosset ed il V. Console Cav. S. Cozzio hanno agevolate le complicatissime operazioni doganali per lo svincolo ed il trasbordo degli strumenti ad Odessa. Il cav. Cozzio, poi, personalmente si è moltissimo adoperato per far sì che nello stesso giorno del nostro arrivo si potesse ripartire da Odessa col piroscafo italiano.

La *Compagnie russe de Navigation à vapeur et de Commerce* ha liberalmente concesso il trasporto gratuito delle persone e degli strumenti da Odessa a Teodosia e viceversa. La *Marittima Italiana* e la *Società dei Servizi marittimi* hanno accordato importanti riduzioni nel prezzo di trasporto delle persone ed il trasporto gratuito degli strumenti da Brindisi e da Catania ad Odessa e viceversa.

Il Direttore dell'Osservatorio meteorologico di Teodosia, prof. Sarandinaki, ha fornito alla missione utilissime informazioni e l'ha colmata di cortesie. Il principe Leone Galitzine ha invitate tutte le missioni dell'eclisse in Teodosia a visitare il suo vasto e meraviglioso dominio *Novi Swiet* (Nuovo Mondo) presso Sudak, ove sono state ricevute e trattate colla massima cordialità e con ospitalità veramente principesca; la lunga gita per andare e tornare ha dato occasione alle missioni di vedere uno dei tratti più belli e più pittoreschi della Crimea meridionale; di visitare alcuni villaggi tartari e di osservare importanti avanzi

della dominazione genovese, e specialmente un bellissimo castello ben conservato, presso Scaslik.

Risultati. — Le osservazioni spettroscopiche fatte a Teodosia da Riccò dal 13 al 23 Agosto, eccettuato il 17 per cattivo tempo, dimostrano che il fenomeno delle protuberanze solari era in decrescimento di numero e di grandezza, talchè il 23 non ne era rimasta che una piccolissima; al mattino del 21 ve ne erano soltanto tre, di cui una alta $69''$, cioè $\frac{7}{100}$ del raggio solare, ma assai debole, una mediocre ed un'altra piccolissima.

Nell'osservazione diretta delle protuberanze al pomeriggio, durante la totalità, Riccò ha osservato una grande protuberanza rosea, traente un poco al violetto, delicata, finissima, corrispondente alla maggiore osservata prima collo spettroscopio, pur essa debole: ma quella osservata direttamente era molto più grande e più alta (quasi 3 volte); anche la protuberanza mediocre era nella osservazione diretta più grande, circa nella stessa proporzione, ed era di color roseo e di forma molto diversa; inoltre Riccò ha osservato direttamente un'altra protuberanza, o meglio un gruppo di fiamme dritte, lucidissime, di color roseo chiaro, le quali non avevano corrispondenza nell'osservazione spettroscopica del mattino.

Certamente queste fiamme si sono formate dopo l'osservazione spettroscopica del mattino, e così pure le differenze di forma nelle protuberanze delle due sorta di osservazioni dipendono da variazioni intervenute nel tempo scorso fra esse osservazioni. Anche nelle nove fotografie della *prismatic camera*, prese dal sig. Taffara, ed in quelle della quadruplice camera prese dalla signorina Mengarini, le protuberanze sono più grandi e più numerose che nell'osservazione spettroscopica.

Nelle dette fotografie vi è lo spettro della cromosfera ed in una, fatta al principio della totalità, vi è anche lo spettro dello *strato invertente*, ossia del *flash*. Queste fotografie spettrali, quando saranno misurate e studiate completamente, daranno certamente altri risultati interessanti.

Corona. — Gli abbozzi fatti dal prof. Palazzo, dal signor Taffara, dalla signorina F. Mengarini e dalla signorina C. Modigliani danno con sufficiente accordo la posizione e la forma della corona solare: cioè brevi raggi divergenti dai

Il sole e due ali che si staccano dalle regioni equatoriali: una semplice, limitata da due pennacchi, e un'altra ala più larga costituita da tre pennacchi ali, estesi fin alla distanza di due diametri solari.

La forma è presso a poco quella tipica del minimo di attività solare, in cui la corona ha due ali equatoriali, come fu nell'eclisse del 1900, ma nel 1914 è molto più complicata. Effettivamente, come abbiamo detto prima, il minimo dell'attività solare era passato un anno.

Le 8 fotografie prese colla quadruplice camera sono più complete quelle fatte con lastre sensibili al rosso con filtro di luce verde: vi si osservano le particolari della corona viste ad occhio nudo ed anche le protuberanze principali.

4 fotografie, fatte dal prof. Mengarini su lastre emulsionate, e ben riuscite, danno in modo sorprendente l'impressione dell'eclisse colle belle sue colorazioni, danti colla pittura che ne ha fatta la signorina Monti.

Il dottore russo K. Trushkovsky, che gentilmente ha assistito alla missione in tutti i suoi preparativi, si è incaricato dell'osservazione e disegno delle cosiddette *ombre verdi* che egli ha ben osservate prima del principio della eclisse e dopo la fine, col solito aspetto di strisce ondeggianti parallele, ed alternate oscure e chiare, ed ha notato pure la colorazione spettrale, che pochi osservatori avevano rilevata.

L'oscurità durante la totalità è stata notevole, circa 15-20 minuti dopo il tramonto si è vista la *Regola* nella costellazione del *Leone*.

Le osservazioni meteorologiche e magnetiche, quando non sono state disturbate dal cattivo tempo e dal passaggio di nuvole, il prof. Palazzo ha potuto rilevare che durante l'eclisse vi fu un forte abbassamento di temperatura della superficie. Non ha constatata alcuna sensibile variazione speciale del magnetismo terrestre.

Il prof. Palazzo ha determinato pure gli elementi dell'eclisse terrestre in Teodosia: è da notare che la declinazione è risultata *orientale* di circa un grado.

Eclisse parziale. — La penombra della luna ha coperto circa la metà dell'Africa, parte dell'Asia e dell'America settentrionale: in questi luoghi fu quindi visibile il

poli del sole e due ali che si staccano dalle regioni equatoriali: a ponente una semplice, limitata da due pennacchi, a levante un'altra ala più larga costituita da tre pennacchi principali, estesi fin alla distanza di due diametri solari. Questa forma è presso a poco quella tipica del minimo dell'attività solare, in cui la corona ha due ali equatoriali semplici, come fu nell'eclisse del 1900, ma nel 1914 era alquanto più complicata. Effettivamente, come abbiamo detto prima, il minimo dell'attività solare era passato da un anno.

Delle 8 fotografie prese colla quadruplice camera sono riuscite più complete quelle fatte con lastre sensibili al verde e con filtro di luce verde: vi si osservano le particolarità della corona viste ad occhio nudo ed anche le protuberanze principali.

Le 4 fotografie, fatte dal prof. Mengarini su lastre autocromiche, e ben riuscite, danno in modo sorprendente l'impressione dell'eclisse colle belle sue colorazioni, concordanti colla pittura che ne ha fatta la signorina Modigliani.

Il dottore russo K. Truschkovsky, che gentilmente ha aiutata la missione in tutti i suoi preparativi, si è incaricato della osservazione e disegno delle cosiddette *ombre volanti*, che egli ha ben osservate prima del principio della totalità e dopo la fine, col solito aspetto di striscie ondegianti parallele, ed alternate oscure e chiare, ed ha notato in esse pure la colorazione spettrale, che pochi osservatori hanno rilevata.

L'oscurità durante la totalità è stata notevole, circa come a quaranta minuti dopo il tramonto: si è vista la stella *Regolo* nella costellazione del *Leone*.

Dalle osservazioni meteorologiche e magnetiche, quantunque disturbate dal cattivo tempo e dal passaggio di nubi, il prof. Palazzo ha potuto rilevare che durante l'eclisse vi fu un forte abbassamento di temperatura del suolo superficiale. Non ha constatata alcuna sensibile variazione speciale del magnetismo terrestre.

Il prof. Palazzo ha determinato pure gli elementi del magnetismo terrestre in Teodosia: è da notare che la declinazione è risultata *orientale* di circa un grado.

Eclisse parziale. — La penombra della luna ha coperto l'Europa, metà dell'Africa, parte dell'Asia e dell'America Settentrionale: in questi luoghi fu quindi visibile il

Temperatura del sole. — Come abbiamo detto già altra volta (*Annuario S. I.* 1913), i recenti studi permettono di ritenere con sufficiente sicurezza che la temperatura del sole è compresa fra 6000° e 7000°. Una conferma si ha ora anche per parte di un valoroso fisico italiano, il prof. A. Amerio, il quale con un lungo ed accuratissimo lavoro, fondato su osservazioni della radiazione solare, eseguite sul monte Rosa ed a Roma con uno strumento delicatissimo da lui ideato, è giunto alle seguenti conclusioni:

1.ª) La temperatura della fotosfera solare è di 6900° circa.

2.ª) Lo spettro della fotosfera solare è molto simile a quello del corpo nero (perfetto secondo i fisici), avente la stessa temperatura.

3.ª) La distribuzione apparente della energia totale sul disco solare varia coll'altezza sul livello del mare

Tale è l'importanza di questo studio del prof. Amerio che l'Accademia Reale dei Lincei gli ha attribuito il premio internazionale *Joule* che essa era incaricata dalla Società Reale di Londra di conferire per il 1910; e l'Accademia stessa ha pubblicato il bel lavoro nelle sue *Memorie* (Serie 5ª, Vol. X, Fasc. IX).

II. — TERRA.

Costituzione interna della Terra. — Il problema scabroso ed interessantissimo della formazione e costituzione interna della Terra non è ancora risolto. Anche qui astronomi, geologi, fisici, chimici, matematici lavorano assiduamente, e sempre si progredisce nella conoscenza del globo che abitiamo ed a cui è affidata la nostra vita e quella di tanti altri esseri; ma non tutto si sa ancora. Con piena sicurezza non si sa se l'interno della terra è più caldo o più freddo dell'esterno, se è solido, o liquido, o gasoso e fino a quale profondità si estenda la scorza solida che ci regge; neppure si sa con qual legge vi sia distribuita la materia, e quale materia. Di positivo sappiamo soltanto che la densità media o complessiva del globo terracqueo è $5\frac{1}{2}$ volte quella dell'acqua, e siccome le rocce superficiali generalmente non arrivano alla densità 3, se ne conclude che l'interno della terra deve essere molto più denso dell'esterno. Ora astronomi, fisici, matematici convengono nell'ammettere che qualunque sia il

vero stato fisico dell' interno della terra, dal punto di vista meccanico si può considerare come solido, anzi molto solido, a un di presso come l'acciaio. Soltanto queste due nozioni della grande densità e della grande *solidità* o rigidità sono affatto sicure.

Però la sismologia, scienza ancora giovanissima, se non ancora bambina, alla quale il pubblico impaziente, senza darle il tempo di ben svilupparsi, spesso rimprovera di non aver saputo ancora trovare il modo di preavvisare, e tanto meno di prevenire, i terremoti, la sismologia, dico, che non da pochi, per il detto sopra, è considerata come cosa inutile, ci ha dato il mezzo sicuro di sapere che esiste veramente una scorza terrestre di speciale costituzione e fin a quale profondità arriva.

Dallo studio delle registrazioni di quattordici grandi terremoti, ottenute perfettamente in parecchi osservatorii geodinamici sparsi su tutta la terra, l' illustre sismologo inglese R. D. Holdham ha dedotto che sotto la scorza terrestre eterogenea si estende fino a sei decimi del raggio della Terra uno strato omogeneo ed elastico che circonda il nucleo centrale, avente raggio quattro decimi di quello della Terra, e questo nucleo ha qualità fisiche differenti, cosicchè è poco o nulla elastico.

Ed ecco come Holdham è arrivato a questa conclusione. Lo scuotimento dei terremoti produce nella terra diverse sorta di vibrazioni od onde: alcune si propagano più rapidamente attraverso al globo, quasi in linea retta, altre si propagano più lentamente lungo la superficie, attorno alla terra. Le prime nominate si suddividono ancora per la velocità: quelle che costituiscono i tremori preliminari che arrivano per i primi e le altre men veloci che formano i secondi tremori preliminari; dopo ancora arrivano le onde che con velocità ancora minore, circa 3 Km. al secondo in media, girano attorno alla terra per un cammino più lungo, impiegando un tempo proporzionale alla lunghezza dell' arco percorso, dalla sede del terremoto al luogo d' osservazione e registrazione; queste son quelle che scuotono più fortemente il suolo. Giustamente ed acutamente osserva Holdham che tale separazione delle onde sismiche, la quale ha luogo nell' esser trasmessa dalla terra e registrata dai sismografi, è analoga alla dispersione della luce ottenuta per mezzo degli spettroscopii e spettrografi, e per la stessa causa, cioè la differente velocità delle diverse onde.

Missione De Filippi. — La Missione De Filippi ha compiuta l'opera sua difficilissima ed importantissima sull'Himalaja; diversi membri della medesima sono stati richiamati in patria in causa della guerra, ma ciò fortunatamente non ha impedito il compimento del programma vastissimo della spedizione.

Da una lettera del prof. Giorgio Abetti, che insieme con Alessio, Alessandri, Antilli, Dainelli, Ginori, Marinelli ed altri valorosi astronomi e geodeti inglesi fanno parte della spedizione, sappiamo che nel giugno scorso la missione, dopo aver fatto stazione di osservazioni geofisiche e di misure geodetiche e di aver svernato a Skardu, già si trovava sull'altipiano Dapsang a 5360 m. sul livello del mare e a due tappe dal Karakoram Pass con tutto il suo bagaglio scientifico, e che malgrado le fatiche e le difficoltà dipendenti dalla grande altezza vi aveva compiute determinazioni di gravità e magnetismo terrestre, osservazioni pireliometriche, lanci di palloni per lo studio dell'alta atmosfera, ecc., mentre i geologi erano in giro per il Liusiutang. La missione ha fatto pure importanti, esatte e nuove determinazioni di longitudine mediante segnali radiotelegrafici provenienti da Lahore. Poi la spedizione doveva esplorare il ghiacciaio Remo ed altri di quel fianco del Karakoram, per attraversare poi la catena, scendere nel Turkestan, e di là tornare in patria.

Dalla relazione del dott. De Filippi in data 29 agosto, comunicata alla R. Accademia dei Lincei, sappiamo poi che l'esplorazione del ghiacciaio Remo (o Rimu) è stata compiuta felicemente colle relative operazioni geodetiche o geofisiche, malgrado le enormi difficoltà causate dalla altezza e dalla neve: « È risultato che la catena, spartiacque, la posizione e direzione delle valli, la distribuzione dei ghiacciai, sono interamente diverse dalla rappresentazione che ne danno le carte attuali ».

Il 16 Agosto soltanto la missione ricevè la notizia della conflagrazione europea, ed Alessio, Alessandri, Antilli presero la via del ritorno per Loh, Shvinger e Bombay. Il 21 Agosto, valicato il passo Karakoram, la restante carovana si divise: una parte andò per la valle Yarkand e Kashgar, un'altra parte attraversato il passo Suget (5370 m.) si accampò al forte cinese ai piedi del passo ed ivi il prof. G. Abetti ed il maggiore Wood eseguirono importanti operazioni geodetiche e gravimetriche. In settembre era stabilito che Filippi, Abetti e Ginori attraverserebbero la

catena Aghil per esplorare la valle Oprang, e che poi la missione si sarebbe di nuovo riunita a Yarkand.

O. Marinelli e G. Dainelli, partiti soli a cavallo da Dessang (di qua dal Karakoram), dopo 32 tappe sono arrivati ad Antishan, capolinea della Transcaspiana, e per la Russia, la Finlandia, la Svezia, la Germania e la Svizzera, dopo varie peripezie, sono felicemente giunti a Firenze il 27 di ottobre.

Da un telegramma del prof. Abetti in data 23 ottobre risulta che De Filippi, Abetti, Ginori, Spranger e la guida Petiguz erano a Kashgar.

Il loro ritorno in Italia si è effettuato nel dicembre per lunghe vie diverse. Nell'adunanza della R. Accademia dei Lincei del 3 Gennaio 1915 De Filippi ha riferito sulle ultime operazioni della Missione, colle quali pure il programma stabilito fu svolto in modo quasi completo.

Geodesia. — Nelle *Pubblicazioni del R. Osservatorio Astronomico di Brera in Milano*, N. LI, è compresa una nota sulla « Nuova determinazione della latitudine del R. Osservatorio di Brera fatta da L. Volta e G. Forni con prefazione di G. Celoria ». Essa è divisa in due parti: nella prima il dottor Volta tratta delle ricerche fatte intorno alle livelle ed al micrometro che formano parte integrante dello strumento dei passaggi di Bamberg adoperato, ed espone inoltre il programma di osservazione nonchè i criterii seguiti nella scelta delle coppie stellari da osservarsi; nella seconda il dottor Forni tratta delle osservazioni da lui fatte, ne riferisce e discute i dettagli ed i valori della latitudine desunti. Detti valori, come osserva il prof. Celoria, se divisi ed ordinati in dieci gruppi consecutivi, aventi press' a poco uno stesso peso, presentano un andamento che bene corrisponde al movimento del polo determinato con gli elementi pubblicati dal *Servizio internazionale delle latitudini*. Ciò mette in evidenza e la serietà del programma tracciato per le osservazioni e la precisione dei singoli risultati di latitudine ottenuti nonchè del risultato ultimo.

Il dott. F. Chelli dell' Osservatorio di Torino ha scritto nelle *A. N.* « Sur la latitude et ses variations périodiques » ed ha comunicato all' Accademia di Torino la « Prima determinazione di latitudine della sala meridiana del nuovo Osservatorio di Torino in Pino Torinese » fatta con un teodolite e secondo il metodo dell' osservazione di distanze

zenitali circummeridiane, relative a stelle distribuite uniformemente a nord e a sud dello zenit ed aventi posizioni sufficientemente bene determinate. L'Autore ricava $\varphi = + 45^{\circ} 2' 21'',1$ per valore della latitudine in discorso.

Il dott. Volta, in una nota inserita nei *Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. e lett.*, pubblica « Il valore della latitudine dell'Osservatorio di Padova determinato nel 1893 dal prof. Ciscato, quale risulta dopo aver corrette le posizioni stellari su cui esso è fondato, con l'autorità recente del Catalogo del Boss » e ricava $\varphi = + 45^{\circ} 24' 1'',19$ come valore della latitudine della Specola di Padova per detta epoca.

Nell'*Annuario* precedente abbiamo detto delle osservazioni eseguite sul monte Etna dal dott. E. Paci, dell'Osservatorio di Catania, per la determinazione astronomica della latitudine geografica secondo il metodo di Horebow-Talcott e per mezzo del cannocchiale zenitale di Wanschaff, prestato cortesemente dal Direttore dell'Osservatorio di Capodimonte. Nel fascicolo di luglio delle *Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani* il dottor Paci ha pubblicato un calcolo preliminare delle sue osservazioni, da cui ha ottenuto $\varphi = + 37^{\circ} 44' 8'',392$ (centro della cupola equatoriale).

Lo stesso dott. Paci nel fascicolo di Agosto del medesimo periodico ha pubblicato un nuovo calcolo della differenza di longitudine tra Catania e Palermo che nel 1894 era stata determinata telegraficamente dai proff. A. Riccò e T. Zona. Di questa importante operazione astronomica un calcolo provvisorio era stato eseguito nel 1898 dall'ing. G. Saija, allora assistente nell'Osservatorio di Catania, adottando nelle sue riduzioni i valori medii di tutti gli elementi variabili per ciascuna serata di osservazioni. Nell'istituire il nuovo calcolo il Paci ricavò le posizioni delle stelle, che costituirono il programma delle osservazioni, con le costanti, più rigorosamente esatte, del nuovo catalogo di stelle fondamentali di A. Auwers. La differenza di longitudine da lui ottenuta non si scosta che di circa un centesimo di secondo di tempo da quella ponderata ottenuta da Saija, ed è $6^m 54^s, 783$.

I proff. V. Reina e G. Guarducci nelle *Pubblicazioni della R. Commissione Geodetica Italiana* hanno inserito una nota sull'« Azimut assoluto del segnale trigonometrico di Monte Soratte sull'orizzonte di Monte Mario, determinato negli anni 1898, 1904, 1906 e 1909 ».

Il prof. Guarducci nelle *Pubblicazioni della R. Commissione Geodetica Italiana* ha inserito un'altra nota « Sul ripristinamento del centro trigonometrico di prim'ordine sul nuovo campanile di S. Marco in Venezia ». L'antico campanile di Venezia, famoso per l'arte e per la storia, presentava già nel 1882, anno in cui su di esso fu eseguita la stazione geodetica, una pendenza, la quale faceva sì che la verticale passante per la sommità della guglia terminale del campanile stesso, che dava la posizione del centro trigonometrico della rete geodetica italiana, si scostasse dal centro di figura delle fondamenta di una quantità non trascurabile agli effetti geodetici. Il nuovo campanile, ricostruito identico all'antico, ma, *verticalmente* sulle sue stesse fondamenta, risultò quindi con la sua parte superiore spostata rispetto alla posizione che già occupò la parte superiore dell'antico, e non era perciò lecito identificare l'asse del nuovo campanile al centro trigonometrico perduto. Per non rifare nuove laboriose e difficili misure, che oltre a costare ingente spesa, importavano anche l'opera combinata di un certo numero di operatori e diversi espedienti tecnici, e per evitare di ricalcolare tutto il materiale geodetico che fa capo a Venezia, la R. Commissione Geodetica deliberò di ripristinare nel miglior modo possibile tale vertice trigonometrico di prim'ordine, ed incaricò il Guarducci di studiare un metodo analitico per ritrovare sul nuovo campanile di Venezia la posizione perduta dell'antico vertice e per restituire a questo la sua funzione: compito che il detto autore ha bene disimpegnato, con che nulla rimane mutato nei lavori già eseguiti e pubblicati.

Negli *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, il prof. G. A. Favaro ha pubblicato una nota sull'istrumento dei passaggi « Heyde » del Gabinetto di Geodesia della R. Università di Torino. L'A. riferisce quanto, per incarico del Prof. N. Jadanzen di Geodesia a Torino, ebbe a fare per la collocazione e per la determinazione delle costanti di questo strumento.

Variazione della latitudine terrestre. Anche questo anno il prof. Th. Albrecht di Potsdam pubblica nelle *A. N.* un riassunto dei risultati ottenuti nel periodo 1911,0-1912,0 dalle stazioni boreali del servizio internazionale delle latitudini. Annette un disegno rappresentante le oscillazioni del polo terrestre dal 1906,0 al 1912,0 e constata che l'ampiezza ha raggiunto un valore massimo nel 1910 e che

la curva a partire dal 1911 comincia a contrarsi di nuovo, accostandosi alla posizione media.

Lo stesso professore ha dato pure nelle A. N. relazione dei risultati provvisori delle stazioni in discorso nel periodo 1913,0-1914,0.

Nell'ufficio Centrale dell'Associazione internazionale di Potsdam, sotto la direzione del medesimo prof. Albrecht, vengono appunto discusse ampiamente le osservazioni della latitudine eseguite nelle diverse stazioni, ma non vengono considerati i lavori complementari che quelle integrano e che formano di tanto in tanto oggetto di note personali degli operatori. Uno di questi, che nel triennio 1909-1911 diresse la stazione di Carloforte (Sardegna), è il prof. G. A. Favaro, ora astronomo aggiunto nell'Osservatorio di Catania. Egli ha pubblicato nelle *Memorie degli Spettroscopisti Italiani* una nota dal titolo « La correzione di rifrazione come fattore nella riduzione di osservazioni di differenze di distanze zenitali (coppie stellari e massime digressioni). Elementi per la riduzione di osservazioni delle coppie di Battermann e di quelle di Carnera-Volta ». Questa nota completa le notizie date dall'A. stesso nella « Relazione sui lavori eseguiti alla stazione astronomica di Carloforte nel triennio 1909-10-11 » (processo verbale della seduta della R. Comm. Geod. Ital. 1912). Nella prima parte l'A. mostra come nelle correzioni di rifrazione per le differenze di distanze zenitali osservate nelle coppie per il micrometro e nelle massime digressioni si possa tener conto assai semplicemente della pressione e della temperatura, introducendo la quantità che egli chiama *binomio di rifrazione*; dà poi le tabelle contenenti i valori di tale binomio relativi alle coppie di Battermann ed alle coppie complementari che vengono osservate a Carloforte; infine riporta gli elementi al 1910,0 e al 1920,0 per la riduzione delle coppie di Battermann di Carnera-Volta.

Il prof. G. Boccardi ha pubblicato nel *Bulletin astronomique* una seconda nota sulle « Observations de latitude faites à Pino Torinese » nella quale dà relazione delle osservazioni sistematiche di latitudine fatte al primo verticale col metodo di Struve, seguendo il programma che trovansi esposto in un'altra sua precedente nota, ed adoperando un nuovo strumento di passaggi fatto costruire di proposito dalla Ditta Bamberg di Berlino.

Lo stesso Autore nell'*Annuario astronomico* di Torino ha pubblicato le sue « Remarques sur la variation des latitudes ».

tro immagini dirette. La prima parte rappresenta l'immagine della superficie lunare illuminata dalla parte di West, fra la congiunzione e l'opposizione, e la seconda mostra la superficie della luna illuminata dalla parte di Est, fra l'opposizione e la congiunzione. Tutti i *clichés* furono presi al fuoco d'un equatoriale a gomito, alla fine della pubblicazione seguirà un fascicolo supplementare contenente l'introduzione, le coordinate rettilinee e il disegno delle principali configurazioni della luna ed una serie di immagini focali per il ricordo delle pagine della carta.

IV. — PIANETI.

Gli aspetti dei pianeti sono stati osservati anche nell'anno 1914 da diversi autori, e nei periodici astronomici se ne trovano pubblicati anche alcuni disegnati e fotografati in passato.

Per il *passaggio di Mercurio sul sole al 7 novembre 1914* le condizioni del cielo in Italia non furono favorevoli e quasi dappertutto non si poterono osservare gli ultimi contatti. Possiamo citare le osservazioni fatte: all'Osservatorio di Catania da V. Balbi e G. A. Favaro; a Napoli da E. Guerrieri, a Roma da E. Millosevich, E. Bianchi, E. Fringalli dell'Osservatorio al Collegio Romano e da A. Di Legge e F. Giacomelli dell'Osservatorio del Campidoglio, a Palermo da F. Angelitti, G. Gori, G. Sartorio ed E. Michelucci.

I tempi osservati mostrano che il fenomeno è avvenuto in anticipazione rispetto al calcolo eseguito con gli elementi forniti dalle effemeridi.

Osservazioni diverse su Venere, al succedere delle sue fasi, sono state continuate nell'Osservatorio della Società astronomica di Francia, con lo scopo di studiarne le macchie e di precisarne la durata della rotazione.

G. Fournier dell'Osservatorio di Jary-Desloges ha pubblicato due carte sopra fenomeni anormali osservati in Marte nell'ottobre del 1911 di una macchia luminosa che diminuì d'intensità e che fu anche osservata da Comas Solà a Barcellona, e nel dicembre del 1911 di un'altra macchia luminosa in un altro punto della superficie, che cessò subito. Gli aspetti di Marte disegnati da vari osservatori durante l'ultima opposizione del 1913-1914, offrono caratteri un poco diversi da quelli che si erano notati nel-

Il dott. E. Roggero, dell'Osservatorio di Torino, nel *Bulletin astronomique* ha esposto le « Formules pour la détermination de la polhodie d'après les observations systématiques de latitude » relative alle due vie distinte alle quali si possono ridurre i differenti metodi di osservazione per lo studio delle variazioni della latitudine, le quali sono : 1°) Osservazioni sistematiche delle distanze zenitali meridiane di più stelle, fatte in un medesimo osservatorio; 2°) osservazioni sistematiche di distanze zenitali d'una stessa stella, fatte in più osservatorii. La prima via è seguita nell'Osservatorio di Pino Torinese, dove si osservano costantemente quattro stelle zenitali aventi ascensioni rette differenti; la seconda via è seguita nelle stazioni internazionali della latitudine. Le formole che l'A. ricava servono nell'applicazione di entrambi i casi, e conducono allo stesso risultato.

Nelle *Pubblicazioni del R. Osservatorio di Palermo* il dottor E. Paci inserì due note dal titolo « Studio delle variazioni della latitudine con osservazioni fatte di giorno col Circolo Meridiano di Pistor e Martins nel R. Osservatorio di Palermo ». Di queste due note abbiamo dato un cenno a suo tempo in questo *Annuario*. Nel 1914 il dottor Paci ha pubblicato nelle *Memorie degli Spettroscopisti Italiani* una terza nota nella quale, aggruppando i valori della latitudine osservati in successivi intervalli eguali di tempo, costruisce alcune linee per mezzo delle medie dei valori di ciascun gruppo.

III. — LUNA.

Le nuove carte fotografiche e sistematiche della Luna fatte dall'astronomo M. C. Le Morvan, dell'Osservatorio di Parigi, offrono un grande interesse ai cultori di selenografia. L'Autore, che è ben preparato a questo genere di lavori, per avere collaborato per ben 18 anni alla esecuzione di tutti i *clichés* del grande Atlante di Loewy e Puisseux, si è proposto di rappresentare la superficie della Luna in una forma più ridotta di quella del grande Atlante, di offrire vedute d'insieme delle diverse configurazioni lunari, naturalmente a scapito dei dettagli, e di fornire documenti inediti e nuovi per lo studio delle librazioni in longitudine e in latitudine. L'opera del Morvan comprende due parti, l'una costituita di 48 sezioni ingrandite, e l'altra di quat-

tro immagini dirette. La prima parte rappresenta l'immagine della superficie lunare illuminata dalla parte di West, fra la congiunzione e l'opposizione, e la seconda mostra la superficie della luna illuminata dalla parte di Est, fra l'opposizione e la congiunzione. Tutti i *clichés* furono presi al fuoco d'un *équatoriale a gomito*; alla fine della pubblicazione seguirà un fascicolo supplementare contenente l'introduzione, le coordinate rettilinee e il disegno delle principali configurazioni della luna ed una serie di immagini focali per il raccordo delle pagine della carta.

IV. — PIANETI.

Gli aspetti dei pianeti sono stati osservati anche nell'anno 1914 da diversi autori, e nei periodici astronomici se ne trovano pubblicati anche alcuni disegnati e fotografati in passato.

Per il *passaggio di Mercurio sul sole al 7 novembre 1914* le condizioni del cielo in Italia non furono favorevoli e quasi dappertutto non si poterono osservare gli ultimi contatti. Possiamo citare le osservazioni fatte: all'Osservatorio di Catania da V. Balbi e G. A. Favaro; a Napoli da E. Guerrieri, a Roma da E. Millosevich, E. Bianchi, E. Fringalli dell'Osservatorio al Collegio Romano e da A. Di Legge e F. Giacomelli dell'Osservatorio del Campidoglio; a Palermo da F. Angelitti, G. Gori, G. Sartorio ed E. Michelucci.

I tempi osservati mostrano che il fenomeno è avvenuto in anticipazione rispetto al calcolo eseguito con gli elementi forniti dalle effemeridi.

Osservazioni diverse su Venere, al succedere delle sue fasi, sono state continuate nell'Osservatorio della Società astronomica di Francia, con lo scopo di studiarne le macchie e di precisarne la durata della rotazione.

G. Fournier dell'Osservatorio di Jary-Desloges ha pubblicato due carte sopra fenomeni anormali osservati in Marte nell'ottobre del 1911 di una macchia luminosa che diminuì d'intensità e che fu anche osservata da Comas Solà a Barcellona, e nel dicembre del 1911 di un'altra macchia luminosa in un altro punto della superficie, che cessò subito. Gli aspetti di Marte disegnati da varii osservatori durante l'ultima opposizione del 1913-1914, offrono caratteri un poco diversi da quelli che si erano notati nel-

l'opposizione del 1911, quali sarebbero le considerevoli estensioni luminose che avrebbero invaso quelle parti oscure del pianeta che ne costituiscono i mari.

Il dottor E. Guerrieri in una nota intitolata « Sul diametro e sullo schiacciamento polare di Marte » ha pubblicato in questo anno le misure da lui eseguite durante ed alla fine dell'opposizione del 1911. Sono misure fatte col micrometro di Rochon secondo la declinazione, l'asse polare e l'ascensione retta.

Il dott. Maggini, dell'Osservatorio di Arcetri, in disegni di Saturno presi da osservazioni fatte nell'ottobre 1913, mette in rilievo alcuni dettagli della superficie del pianeta annulato.

Nelle *Pubblicazioni del R. Osservatorio Astronomico al Collegio Romano* di quest'anno sono inserite le osservazioni di posizioni di pianetini, eseguite in quell'Osservatorio dai proff. E. Millosevich, E. Bianchi e G. Abetti.

Il prof. V. Cerulli dal suo Osservatorio di Collurania (Teramo) ha pubblicato le effemeridi del pianeta 704 Interamnia.

Nelle *Pubblicazioni del R. Istituto di studii superiori pratici e di perfezionamento in Firenze* sono inserite 231 posizioni di 19 pianetini osservate nell'Osservatorio di Arcetri dal prof. A. Abetti.

V. — SATELLITI.

Di Giove il 21 Luglio fu scoperto un altro satellite per mezzo della fotografia nell'Osservatorio di Lick sul monte Hamilton (California). Questo è ancora più piccolo dell'ultimo che era stato scoperto nel Gennaio del 1908 a Greenwich, che è di 17.^a grandezza e di cui il diametro non supera i 60 Km. Questi satelliti non possono dunque osservarsi che per mezzo di cannocchiali potenti. Quindi ora si contano 9 satelliti di Giove.

Il dott. G. Armellini ha pubblicato nelle *Memorie della Società Italiana delle Scienze, detta dei XL*, una nota col titolo « Teoria analitica delle perturbazioni del V satellite di Giove ». L'A. passa in rassegna le perturbazioni che questo satellite subisce da diversi corpi celesti e, trascurando le altre che sono di poca entità, considera quelle dovute a Giove. Approfittando della espressione che dà il prof. Pizzetti del potenziale esterno di un pia-

neta nel caso che la sua superficie sia ellissoidica, l'A. ricava le equazioni differenziali del moto del V satellite di Giove, che si muove molto presso il piano equatoriale di questo pianeta.

Lo stesso dott. Armellini nel n. 4717 delle *Astronomische Nachrichten* ha pubblicato un'altra nota dal titolo « Sur la généralisation d'un théorème de M. Gylden concernant l'instabilité du système planétaire dans le cas de masses croissantes ».

Minas ed Enceladus. — Nel *Bullettino* N. 64 dell'Osservatorio Lowell in California vi è la conclusione delle osservazioni di Lowell e Slipher sopra questi due satelliti di Saturno; ed è che vi sono definite variazioni della luce di questi corpi le quali ricorrono regolarmente secondo la posizione di essi rispetto al pianeta. Questo prova che essi rivolgono sempre la stessa faccia a Saturno; proprio come fa la Luna rispetto alla Terra. Questa pare anzi la regola generale per tutti i satelliti.

VI. — COMETE.

Comete periodiche. — Esistono fin'oggi da 400 a 500 comete, alle quali si è potuto assegnare l'orbita. L'elemento meglio determinato è la direzione dell'afelio (vertice della ellisse più lontano dal sole) per le comete a lungo periodo. Il dott. Eddington in una nota intitolata « La distribution des orbites cométaires » si propone di indagare se le direzioni dell'afelio delle diverse comete tendano di preferenza a certe regioni del cielo. L'esame del disegno da lui riportato nella sua nota mostra già l'esistenza di due punti verso cui si concentrano le direzioni degli afelii; ma da ciò non deve conseguire che le comete hanno origine dal Sole o da qualche pianeta o da qualche punto fuori del sistema solare, secondo antiche teorie che furono già abbandonate. L'ipotesi più verosimile oggi è quella che fa nascere le comete dalla nebulosa solare scomparsa, e la predominanza numerica delle comete a lungo periodo, come hanno osservato gli astronomi, può risultare dal fatto o dimostrarlo, che esse probabilmente hanno più grande longevità.

Nuove comete. — Il dott. H. Kobold, che dirige l'importantissimo periodico delle *Astronomische Nachrichten*, calcola, si può dire, immediatamente gli elementi provvisori di ogni cometa nuova e ne comunica le prime effemeridi telegraficamente a tutti gli osservatorii del mondo, nei quali in tal modo è resa facile e pronta l'osservazione contemporanea delle posizioni cometarye. — Le comete scoperte in quest'anno 1914 sono:

1.^a) La cometa *Kritzingen* (1914 a) scoperta il 29 Marzo nell'Osservatorio di Bothkamp (Germania), la quale si presentò di grandezza 9,5 e di declinazione australe. Questa cometa era stata vista 6 giorni innanzi, ma per la sua piccolezza e per la poca sensibilità di moto proprio apparente fu ritenuta una piccola nebulosa. Diverse determinazioni di orbite provvisorie ne assegnarono l'epoca del passaggio al perielio dal 31 Maggio al 3 Giugno. La cometa in seguito aumentò di splendore e passò dall'emisfero australe al boreale.

2.^a) La cometa *Zlatinsky* (1914 b) scoperta il 15 Maggio a Mitau (Russia). Di essa il calcolo assegnò l'epoca del passaggio al perielio all'8 Maggio; vale a dire che si allontanava già, e, benchè si fosse presentata di 4.^a grandezza, poterono eseguirsi poche osservazioni anche per la prossimità al sole ed all'orizzonte.

3.^a) La cometa *Neujmin* (1914 c) scoperta il 27 Giugno nell'Osservatorio di Simeïs (Crimea) succursale dell'Osservatorio Centrale Nicolas di Pulkovo. Veramente la data della scoperta deve essere anticipata di tre giorni, perchè fu il 24 Giugno che quell'astronomo ottenne il cliché dove poi si trovò questa cometa di 12.^a grandezza. Poichè essa si allontanava dal sole e dalla terra, e perciò diminuiva di splendore, non potè osservarsi che con potenti telescopii.

4.^a) La cometa *Delavan* (1913 f), che appartiene per ordine di data di scoperta al 1913, essendo apparsa la prima volta il 17 Dicembre di quell'anno a questo astronomo dell'Osservatorio di La Plata (Argentina), il quale aveva scoperto il 25 Settembre precedente la riapparizione della cometa periodica di *Westphal*. La cometa *Delavan* si presentò da prima di 11.^a grandezza ed i primi calcoli fecero prevedere che si fosse potuta osservare per lunghissimo tempo, sino al 1919, caso probabilmente unico in cometografia. Successivamente aumentò di splendore e negli ultimi di Agosto cominciò a vedersi ad occhio

nudo presso la costellazione dell'Orsa Maggiore; aveva uno splendore pari alle stelle di 3.^a grandezza ed una coda rettilinea lunga circa tre gradi. Il 1.^o Ottobre si trovò alla minima distanza dalla terra, il 15 Ottobre presentava il massimo splendore ed era giunta presso la costellazione del Cane da caccia, vicina alla stella α (cor *Carolis*), il 26 Ottobre passò per il perielio, alla distanza di 165 milioni di chilometri dal sole e quindi esterna all'orbita della terra; in Dicembre è diventata australe e poco dopo cessò di essere visibile alla sera e si potrà osservare alla mattina prima del sorgere del sole. Sono state eseguite numerose osservazioni di questa importante cometa per determinarne le posizioni e per studiarne lo spettro e le proprietà fisiche; e si sono calcolate diverse orbite nelle ipotesi di un'ellisse molto allungata, di un'iperbole e di una parabola, tenendo anche conto delle perturbazioni di Giove e Saturno. Le prime osservazioni di Luglio hanno mostrato che si è verificata l'ultima ipotesi, in quanto da questa si sono ricavate le effemeridi meglio corrispondenti alle osservazioni.

5.^a) La cometa periodica *Enke*, secondo calcoli istituiti nell'Osservatorio Centrale Nicolas a Pulkovo, doveva offrire la sua nuova apparizione verso la fine di Ottobre. Da quell'Osservatorio furono pubblicate le effemeridi, tenendo naturalmente conto delle perturbazioni. Difatti nell'*Harvard Bulletin* il prof. Pickering con una osservazione fotografica di questa cometa fatta da Barnard in William Bay (Osservatorio Lick), il 17 Settembre; nell'A. N. il prof. Strömgren di Pulkovo ne indicò una posizione osservata a Simeis il 20 settembre alle stesse A. N. il prof. Schorr telefonò la scoperta della cometa Enke in una lastra adoperata da H. Thiel (telescopio a specchio dell'Osservatorio di Bergedorfburgo), dalla quale risultò una posizione differente di 0^m22^s in ascensione retta e $+ 0',8$ in declinazione da quella prevista dai calcoli.

6.^a) Il Bollettino dell'Harvard College pubblicò una relazione telegrafica di L. Campbell sulla scoperta di una nuova cometa molto cospicua, vista nella Stella Arquipa dell'Osservatorio di Harvard College nella costellazione dello Scudo di Sobieschi, il giorno 19 settembre. La medesima cometa fu poi osservata ad occhio in Cordova da Miss Glaucy il giorno 20 Settembre.

Studi sulle comete. — Fra i lavori riguardanti le comete, pubblicati in Italia in quest'anno, ricordiamo per ordine di data: 1.º) Quello in *Società degli Spettroscopisti Italiani* del dott. E. Paci, assistente nell'Osservatorio di Catania, sulle « Osservazioni di posizioni delle comete 1911 *b*, *c*, *f* », il quale completa le osservazioni delle comete indicate eseguite nell'Osservatorio di Palermo e pubblicate nei numeri 4517, 4525 e 4547 delle *Astronomische Nachrichten*; 2.º) quello di A. N. del dottor E. Padova, assistente nell'Osservatorio di Padova, sulle « Osservazioni di posizioni delle comete 1913 *b* (Metcalf), 1913 *d* (Westfal) e 1913 *e* (Giacobini) » eseguite dal 23 Settembre al 31 Ottobre; 3.º) quello in A. N. del dottor O. Lazzarino, assistente nell'Osservatorio di Capodimonte, sulle « Osservazioni della cometa Halley II » eseguite dal 6 Febbraio al 6 Luglio 1910; 4.º) quello in A. N. ed in *Pubblicazioni del R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte*, del dott. E. Guerrieri, assistente nell'Osservatorio medesimo, sulle « Osservazioni della cometa 1911 V. Brooks » eseguite dal 18 Agosto al 3 Dicembre 1911; 5.º) quello dei proff. E. Millosevich ed E. Bianchi sulle « Osservazioni della cometa 1913 *f* Delavan » eseguite nell'Osservatorio al Collegio Romano dal 2 al 18 Gennaio 1914; 6.º) quello in diversi numeri delle A. N. e compreso nelle *Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze*, del prof. A. Abetti, Direttore dell'Osservatorio di Arcetri, sulle « Osservazioni astronomiche fatte all'Equatoriale di Arcetri nel 1913 », il quale contiene 59 posizioni delle comete 1913 *a* (Scaumasse), 1913 *b* (Metcalf), 1913 *c* (Neujmin), 1913 *d* (periodica, 1852 IV di Westfal, con periodo ormai riconosciuto di 61,1 anni, ritrovata da Delavan in La Plata), 1913 *e* (periodica 1900 III, di Giacobini con periodo di 6,5 anni, ritrovata da Zinner in Bamberg nel 1913), e 1913 *f* (Delavan).

La massa del nucleo della cometa di Halley. — In uno studio pubblicato dall'Accademia delle Scienze di Pietroburgo, il prof. S. Orloff comunica i risultati di un tentativo per determinare la massa della cometa Halley, per mezzo di misure fotometriche eseguite durante l'apparizione del 1910. L'Autore investiga prima se nel nucleo di questa cometa in vicinanza del Sole e della Terra ha l'effetto di fase, nello stesso modo che nella

Luna e nei pianeti Mercurio e Venere, in dipendenza della loro posizione rispetto al Sole ed alla Terra e, mediante il calcolo, separa dalla luce totale emessa dal nucleo della cometa, quella dovuta esclusivamente alla riflessione della luce solare, la quale dipende dall'angolo di fase e dalla distanza della cometa dal Sole e dalla Terra, da quella dovuta esclusivamente a radiazione propria del nucleo, la quale risultò trascurabile. Fondando la sua investigazione sopra le accuratissime osservazioni fotometriche eseguite dal prof. A. Bemporad nell'Osservatorio di Catania tra il 24 Maggio ed il 4 Giugno del 1910 dopo il passaggio della cometa sul disco solare, trova per il nucleo uno splendore pari a quello di stella di grandezza 7,2, ed in base a determinate ipotesi relative al volume ed alla densità delle particelle costituenti il nucleo ed al loro potere riflettente, ne valutò approssimativamente la massa. Questa equivarrebbe alla massa di un cubo avente 312 metri di lato pieno d'acqua alla densità massima, oppure alla massa di un cubo avente 2862 metri di lato pieno di aria a 0° di temperatura e 760 mm. di pressione barometrica, oppure ad un cubo di granito avente quasi 222 metri di lato. Se un tale proiettile (del peso di 30.319.250 tonnellate) arrivasse con velocità planetaria a urtare la superficie terrestre, la località colpita subirebbe uno sconvolgimento spaventevole; ma nessuna perturbazione risentirebbe l'immensa mole del nostro globo, che ha una massa 200 mila miliardi di volte maggiore di quella del supposto proiettile; presso a poco come sarebbe innocuo l'urto di una palla di pistola Flobert contro la corazza di una *dread-nought* in corsa.

Le comete quali fenomeni ottici. — Parlando di comete non si può far a meno di ricordare le curiose, eleganti, ingegnose, interessanti esperienze del signor L. Armellini ¹⁾, colle quali egli è riuscito a riprodurre l'aspetto e le fotografie delle comete, come si ottengono con cannocchiali o camere fotografiche. Quale sorgente luminosa egli adopera i raggi solari, oppure una lampada globulare: come mezzo rifrangente lenti, globi, discoidi, ecc. di vetro; le immagini focali, o caustiche, egli proietta su di uno schermo variamente inclinato, o sopra una lastra fotografica, per avere una immagine permanente: e parec-

¹⁾ *Le Comete-Larva*. Tip. Stefanutti. Tarcento, maggio 1914.

chie di queste immagini, di cui alcune realmente somigliano in modo sorprendente alle fotografie delle vere comete, sono riprodotte nel citato opuscolo, e furono pubblicate prima nel reputato periodico *Astronomische Nachrichten*, il che se non vi fosse altro, sarebbe già una garanzia della serietà delle indagini dell' Armellini.

Ma parecchi astronomi hanno preso in considerazione e discusse le dette esperienze e le ipotesi dell' Armellini, e se molti altri non lo hanno fatto esplicitamente, di certo è perchè il problema della natura e del meccanismo delle comete è assai arduo e gravi sono le incertezze e le difficoltà che vi si incontrano, di cui alcune non ancora superate. Si aggiunge che l'idea di ritenere le comete come semplici fenomeni ottici si è già presentata alla mente di parecchi astronomi da Keplero in poi, e fors' anche prima, poichè con tale supposizione sarebbe eliminata la grande difficoltà di concepire ed ammettere che la coda delle comete al perielio descriva e percorra in poche ore centinaia di milioni di chilometri; il che meccanicamente è impossibile per un oggetto materiale: ma sarebbe invece possibile per un raggio luminoso di girare angolarmente colla corrispondente velocità, allo spostarsi d' assai meno il mezzo o corpo rifrangente che ha attraversato.

Secondo l'ipotesi dell' Armellini vi dev' essere in natura una sorgente luminosa: e questa vi è ed è il sole, ma vi deve essere anche la lente o mezzo rifrangente: e questo bisogna trovarlo: l'Autore suppone sia formato dal conglomeramento di meteoriti che urtandosi a vicenda avrebbero sviluppato tanto calore da fondersi in un vetro più o meno globulare, trasparente, tanto trasparente da esser sfuggito finora alla osservazione degli astronomi: ciò sarà possibile, ma non è facile ad ammettersi, poichè la fusione dei meteoriti, per quanto sappiamo, produce sì un vetro, ma tutt' altro che incolore e trasparente perfettamente.

Questa supposta lente è chiamata *cometogeno* dallo Armellini, poichè ad essa si dovrebbe la formazione della cometa, e sarebbe esso cometogeno che gira veramente attorno al Sole, ed attorno al Sole come perno fa rotare il raggio o fascio di raggi solari rifratto che produce l'apparenza del corpo celeste cometario.

Ma poi occorre nello spazio celeste anche lo schermo

che riceva quel fascio di luce rifratta dal cometogeno: ed anche qui soccorre, e più felicemente, l'ingegnosa inventiva dell'Autore conforme a fatti accettati in astronomia, poichè lo schermo potrebbe esser costituito dallo sciame di meteoriti che spesso accompagna le comete, come fu dimostrato da Schiaparelli; ma siccome l'estensione o spessore dello sciame non basterebbe per dare le immense code di certe comete, l'Autore ricorda che certamente nello spazio sidero vi sono in ogni direzione meteoriti più o meno sparsi. Ma è ben difficile ammettere che alla distanza di decine di milioni di chilometri i raggi solari, anche concentrati dal cometogeno, possano riscaldare talmente i meteoriti da farne svolgere i gas incandescenti che ci indica lo spettroscopio nelle code cometarie. Perciò l'Autore è obbligato a supporre che anche l'etere cosmico possa fare l'ufficio di schermo riflettendo la luce solare raccolta dal cometogeno; e ciò, quantunque non siano ancora ben conosciute tutte le proprietà dell'etere, non pare facile ad ammettersi.

Ma concludiamo che malgrado le accennate gravi difficoltà, anzi appunto per queste, le ingegnose ed interessanti esperienze e considerazioni dell'Armellini meritano di essere ben ponderate, poichè potrebbero fornire qualche via per la soluzione degli ardui problemi che le comete presentano agli astronomi.

VII. — NEBULOSE.

Nebulose. — Fabry e Buisson, applicando il loro metodo fecondo e delicatissimo delle interferenze, hanno potuto dimostrare i movimenti turbinosi delle diverse parti della grande nebulosa d'Orione in conseguenza dei quali i punti luminosi in una regione si avvicinano, in un'altra si allontanano da noi, e ciò produce dei cambiamenti negli anelli di diffrazione della luce di una medesima radiazione monocromatica.

Hanno potuto pure collo stesso mezzo determinare la temperatura della nebulosa in 10.000° . Inoltre hanno trovato che quel gaz ancora incognito, speciale delle nebulose, perciò detto *Nebulio*, ha il peso atomico intermedio fra quello dell'idrogeno e quello dell'elio, quindi è rappresentato con sufficiente esattezza dal numero 3.

VIII. — STELLE.

Classificazione delle stelle. — Ordinariamente le stelle vengono divise in tipi o gruppi nell'ordine della loro temperatura decrescente, dietro le indicazioni fornite dal loro spettro ottico. Tali sono le classificazioni di Ruthenford (1863), di Secchi (1867), di Vogel (1874), ed anche la più recente di Pickering-Maury, attualmente più in voga.

Sir N. Lockyer (*The Hill Observatory, Salcombe Regis, Sidmouth*, Bullet. N. 1) il quale ritiene le stelle formate dal coacervo di meteoriti, divide primieramente le stelle in due gruppi: quelle con temperatura crescente e quelle con temperatura decrescente: le prime derivano da meteoriti sparsi che coll'urto reciproco nel riunirsi si riscaldano e vaporizzano, le seconde sono meteoriti già riuniti che si vanno rapidamente condensando in corpi solidi.

Tale distinzione è giusta, poichè due corpi celesti si possono trovare alla stessa temperatura, ma in fase diversa della loro evoluzione, cioè l'uno nella fase progressiva di energia crescente, l'altro nella fase regressiva di energia decrescente. Lockyer suddivide poi i due gruppi in tanti tipi col nome preso da astri ben noti che si trovano ai diversi stadii della loro evoluzione siderale.

Osservazioni di posizioni stellari. — Il dott. O. Lazzarino in una nota intitolata « Ascensioni rette a declinazioni delle stelle di riferimento proposte dal *Nautical Almanac* per l'opposizione di Marte dell'anno 1909 » pubblica le osservazioni di tali stelle da lui eseguite col circolo meridiano di Reichenbach-Heurtaux, col doppio scopo di determinare le posizioni delle stelle non fondamentali e di studiare le condizioni reali dello strumento, che doveva servire ad ulteriori ricerche.

Il dott. B. Viaro in una nota intitolata « *V Geminorum* = BD + 13° 1654 var. e + 13° 1655 8^m,4 » pubblica le osservazioni, da lui eseguite col circolo meridiano, di queste due stelle che erano servite al prof. A. Abetti come stelle di confronto per la posizione di Pomona, una delle quali, la + 13° 1655, aveva presentato una discordanza specialmente notevole in declinazione. Il Viaro sospettando che ciò fosse dipeso da un moto proprio sensibile, trova appunto per tale stella un valore del moto proprio

che fa sparire la discordanza. Lo stesso dottor Viaro in un'altra nota pubblica « Alcune rettificazioni di Cataloghi stellari ».

Il dottor Favaro in una nota intitolata « Declinazioni per il 1900,0 di 121 stelle di riferimento per il Catalogo Astrofotografico di Catania (zona da $+46^{\circ}$ a $+48^{\circ}$) » riassume i risultati delle sue osservazioni, che poi, più estesamente e con le medie trovate delle posizioni 1912,0 e le medie delle grandezze stellari stimate, ha pubblicato nelle *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino* sotto il titolo « Declinazioni di 121 stelle di riferimento per il Catalogo Astrofotografico di Catania (zona da $+46^{\circ}$ a $+48^{\circ}$) osservate al cerchio meridiano di Reichenbach di Torino e ridotte al 1912,0 e al 1900,0 ». È questa una prima parte delle osservazioni di declinazioni di stelle (delle quali furono osservate le ascensioni rette dai dottori Balbi ed Horn) che il dottor Favaro eseguì nell'Osservatorio di Torino dal novembre 1912 al luglio 1914 e che devono servire di riferimento nella riduzione delle lastre fotografiche di Catania per la formazione del grande Catalogo Astrofotografico internazionale.

Determinazione del tempo. Uno dei vantaggi più notevoli dell'astronomia pratica e dell'osservazione delle stelle e di altri astri, se non forse il più notevole, per la vita civile è la cosiddetta determinazione del tempo, la quale consiste nella determinazione della correzione che bisogna fare all'ora segnata da un orologio regolato a tempo sidereo per avere l'ora siderea esatta. Non sarà fuori proposito ai lettori dell'*Annuario* accennare alle diverse definizioni del tempo che gli astronomi hanno introdotto per rendere uniforme e praticamente con segnalazione dell'ora data dagli orologi.

Si chiama giorno sidereo l'intervallo di tempo preso tra due passaggi successivi di una qualunque (fissa) per il meridiano di un luogo (è anche il tempo durato della rotazione della Terra). Per l'indicazione dell'ora siderea si è convenuto di riferirsi ad una stella situata nell'intersezione dell'eclittica con l'equatore celeste, detta nodo ascendente, ed a questa si è dato il nome di *primo punto di Ariete*. L'ora in cui il primo punto di Ariete attraversa (e superiormente) il meridiano di un luogo, dicesi ora siderea. Si chiama giorno solare vero l'intervallo d

compreso tra due passaggi consecutivi del Sole per un meridiano, e l'istante in cui il Sole passa per il meridiano di un luogo è il mezzodì vero del luogo. Prima che Galileo scoprisse le leggi del pendolo, le vicende diurne della vita umana venivano indicate in tempo vero, il quale si misura per mezzo degli orologi solari. Però a causa della diversa distanza del Sole dalla Terra nel corso di un anno, la durata del giorno solare varia continuamente. Per ovviare a questo inconveniente gli astronomi idearono due Soli fittizi, cioè il primo ed il secondo Sole medio. Il primo Sole medio si imagina muoversi sull'eclittica con velocità costante ed impiegando lo stesso tempo che impiega il Sole vero per percorrere l'intera eclittica (un anno); il secondo Sole medio si muove invece sull'equatore celeste, con velocità pure costante ed impiegando lo stesso tempo per percorrere l'intera eclittica. È a questo secondo Sole medio che ora si riferisce la misura del giorno e col quale dal 1780 si regolano gli orologi, detti perciò a tempo medio; e quando il Sole medio passa per il meridiano di un luogo si ha il mezzodì medio.

Il mezzodì solare vero, secondo le stagioni, ora è in anticipo ed ora è in ritardo sul mezzodì medio, e si chiama equazione del tempo la quantità di cui bisogna correggere il mezzodì vero per avere il mezzodì medio, e viceversa. L'equazione del tempo è data giorno per giorno negli Annuarii astronomici ed è dedotta dalle tavole del moto del Sole: essa è nulla quattro volte l'anno, cioè verso il 15 Aprile, il 14 Giugno, il 31 Agosto ed il 24 Dicembre: in queste date, dunque, il mezzodì medio ed il mezzodì vero coincidono; assume i valori massimi positivi due volte l'anno, cioè verso l'11 Febbraio (+ 14^m circa) e verso il 26 Luglio (+ 6^m circa), e i valori massimi negativi due volte l'anno, cioè verso il 14 maggio (— 4^m circa) e verso il 3 Novembre (— 16^m circa).

Segue che un orologio regolato col tempo medio in un luogo, se viene trasportato in paesi posti ad est di quel luogo, indicherà l'ora media locale con un ritardo, e se viene trasportato in paesi posti ad ovest la indicherà con un anticipo. Per questa ragione nel 1884 il Congresso astronomico internazionale di Washington stabilì di introdurre nel computo del tempo i fusi orari; ossia convenne di dividere la superficie della Terra in 24 fusi e di regolare gli orologi a tempo medio in modo che i paesi situati in un medesimo fuso sferico si riferissero ad un solo



le correzioni di *run* una espressione facilmente riducibile in una tabella molto semplice che può servire per cerchi di graduazioni diverse, con la sola sostituzione delle colonne estreme, e che dà subito la correzione di *run* con argomenti la semisomma e la differenza delle letture micrometriche fatte a due tratti successivi del cerchio. Richiama poi l'attenzione sulla precisione di queste letture micrometriche in relazione alla posizione dello zero micrometrico rispetto ai due tratti successivi che lo racchiudono, e conclude per il metodo del *run attuale* con consigli pratici riguardo alle puntate da farsi ed alla loro combinazione per evitare operazioni inutili e che in poderosi lavori astronomici e geodetici richiederebbero un tempo non indifferente.

Il dottor Viaro ha trattato dello stesso argomento nella sua nota « Sulla costruzione delle tavole per la correzione del passo dei microscopii micrometrici » (*Rendiconti Acc. dei Lincei*). L'A. mostra come si possa avere la correzione di *run* da una tavola di moltiplicazione col sussidio di una tavoletta che dia per interpolazione a vista il valore di un coefficiente; mostra inoltre come detta tavoletta sia generale ed applicabile con semplici sostituzioni a qualunque graduazione del cerchio.

Il dott. Silva, prendendo occasione dalla precedente nota di Favaro, ha stimato interessante approfondire la questione della scelta del metodo del *run medio* o del *run attuale* con la sua nota « Sulla correzione di *run* alla lettura dei cerchi graduati fatta col microscopio micrometrico » (*Rendiconti Acc. dei Lincei*), ove giunge a notevoli conclusioni teoriche e pratiche.

Il dott. E. Paci ha pubblicato una nota, « Studio del Cerchio Meridiano di Ertel nel R. Osservatorio di Catania ». Questo strumento, del quale trovasi nelle *Memorie della Soc. Spettr.* una relazione del prof. Riccò, fu collocato nel febbraio di quest'anno, ed al Paci fu dato l'incarico di studiarlo, cominciando dall'eseguirvi le determinazioni di tempo; nella sopracitata nota sono riportate quelle già fatte dalla fine di marzo ai primi di giugno.

Correnti cosmiche di stelle. — Abbiamo già fatto cenno in altri *Annuarii* delle grandi correnti di stelle in movimento che sono state riconosciute nel cielo specialmente per opera di Kapteyn. Le principali sono due, che si vengono incontro quasi in direzioni opposte: ma poi vi

sarebbe una terza categoria o corrente diversa di stelle, che ha veramente una esistenza fisica, poichè vi appartengono tutte le stelle del tipo *Orione*. Recentemente nelle *Mountly Notices* Novembre 1914, il prof. Turner dà una spiegazione od ipotesi semplicissima di questo grandioso fenomeno.

Egli ritiene che le stelle oscillano in orbite allungatissime, di qua e di là dal centro del sistema: la prima corrente sarebbe costituita dalle stelle che vanno (diciamo) di qua, l'altra corrente opposta sarebbe formata dalle stelle che vanno di là. La terza corrente sarebbe costituita da stelle praticamente immobili nello spazio, e sarebbero le stelle che nel loro moto orbitale si trovano presso l'*apocentro*, ossia alla maggiore distanza dal centro di attrazione del sistema complessivo, e perciò, come insegna la meccanica, avrebbero la minima velocità. È proprio il caso di dire seriamente di questa ingegnossissima ipotesi, relativa ad un problema difficilissimo, *che se non è vera, è ben trovata*.

Singolari sistemi fisici di stelle. — In un articolo del giornale spagnolo *La Vanguardia* del 9 Dicembre 1914 il Direttore dell'Osservatorio *Fabra* di Barcellona, Signor J. Comas Solà, tratta di nuovi sistemi fisici di stelle che egli ha scoperti facendo su di una lastra una fotografia e poi dopo un certo tempo, e con un piccolo spostamento dello strumento, una seconda fotografia: così ha trovato che non tutte le coppie di immagini di stelle fotografate hanno la stessa distanza e direzione.

Comas Solà spiega questo fatto attribuendolo a moto rapido orbitale di quelle stelle, il quale, in causa dell'aberrazione della luce, si manifesterebbe come spostamento della seconda immagine delle dette stelle, rispetto la prima.

Cerchiamo di chiarire questo fenomeno con un esempio. Supponiamo un viandante per una strada mentre piove senza vento: se egli sta fermo vede la pioggia cadere in direzione verticale; invece se cammina vede e sente cadere la pioggia incontro a lui in una certa direzione obliqua. Ora supponiamo che il viandante mentre cammina, veda che un uccello che sta su di un albero lascia cadere dal becco una ciliegia; egli la vedrà scendere in direzione obliqua come le gocce di pioggia; ma se supponiamo invece che l'uccello lasci cadere la ciliegia mentre vola, siccome la ciliegia avrà anche la velocità del-

l'uccello che la portava, il viandante vedrà la ciliegia scendere in direzione obliqua *differente* da quella della pioggia, e che cambierà, se l'uccello cambierà direzione o velocità nel suo volo.

Tutto ciò è chiaro, intuitivo, conforme all'osservazione comune ed agli elementi della meccanica.

Ora sostituiamo al viandante l'astronomo, alla ciliegia una stella: se la stella è veramente fissa ed anche l'osservatore od astronomo è immobile nello spazio, egli vedrebbe la luce della stella cadere o venire a lui colla velocità di 300.000 Km. al secondo in una certa direzione: ma se l'osservatore si muove, trasportato dalla terra nel suo moto attorno al Sole colla velocità di 30 Km. al secondo, combinandosi le due velocità, ossia i due movimenti, l'astronomo vedrà i raggi luminosi venire a lui in una direzione un po' *differente* dalla supposta. Questa deviazione è ciò che gli astronomi chiamano *aberrazione della luce*.

Ma se infine supponiamo che anche la stella si muova rapidamente (come, ma assai più, che la ciliegia portata dall'uccello volante), la direzione in cui la luce sembrerà cadere o venire verso l'osservatore sarà ancora diversa, e cambierà, se cambierà rapidamente la direzione e la velocità del movimento della stella: e quindi l'astronomo noterà uno spostamento di questa stella rispetto alle altre le cui coppie di immagini hanno tutte la stessa distanza e direzione, come abbiamo detto.

Questo è il fenomeno nuovo constatato da Comas Solà, ossia una variazione della aberrazione della luce, che egli ritiene dipenda dall'esser quelle stelle, in cui l'ha osservato, doppie vicinissime, dotate di un moto orbitale rapidissimo, dell'uno intorno all'altro astro.

Il Direttore Comas con lodevole modestia e prudenza dice che il tempo, giudice supremo, deciderà su questa importante questione scientifica, che egli ha avanzata per il primo.

Dipendenza delle misure di intensità luminosa delle stelle dal loro colore. — Il confronto fatto dai professori Muller e Kempf ¹⁾ del Catalogo fotometrico di Potsdam con quello dell'Osservatorio Harvard (Cambridge, Mass.) ha dimostrato che le differenze fra i due Cataloghi di-

¹⁾ *Astr. Nachr.*, Vol. 199, pag. 190, Settembre 1914.

pendono dal colore delle stelle; nel senso che le stelle gialle e rosse sono misurate in Potsdam come più lucide che in Harvard, per un ammontare che può giungere fino ad una mezza grandezza; il quale pertanto deve essere considerato quando si tratti di riunire in uno i due sistemi di misure fotometriche.

Gli autori attribuiscono queste differenze al fenomeno di Purkinje (a poca intensità le luci meno refrangibili sono percepite più debolmente), inquantochè dal detto confronto risulta che nei cannocchiali meno luminosi le stelle rosse paiono più deboli delle bianche: ed appunto gli strumenti di varie sorta adoperati ad Harvard sono meno luminosi di quello adoperato sempre a Potsdam.

Recentemente gli autori hanno confrontato fra di loro le misure fotometriche fatte ad Harvard con strumenti di diverse aperture e quindi di diverse luminosità, pubblicate finora, ed è stato confermato il fatto che negli strumenti di minore apertura le stelle rosse e gialle risultano meno lucide delle bianche.

Relazioni fra distanza, splendore e colore delle stelle. — Il prof. J. G. Kapteyn ¹⁾, avendo consultato tutto ciò che vi è di pubblicato e da pubblicare sulla questione, ha concluso che sono dimostrati i due seguenti fenomeni osservati.

1.^o) In media le stelle apparentemente sono più rosse delle più lucide.

2.^o) A parità di grandezza luminosa (e di righe spettrali, le stelle più lontane sono rosse.

Il primo fenomeno può spiegarsi nei s

a) Colla predominanza degli ultimi (quelli di più bassa temperatura) fra le ste

b) Per mezzo di una influenza dello soluto sul colore delle stelle.

c) Per mezzo di un assorbimento o lettiva della luce nello spazio siderale.

Il secondo fenomeno è reale e valgono per le spiegazioni b) e c).

¹⁾ Research Associate of the Carnegie Institution Mount Wilson Observatory.

Stelle variabili. — Anche in quest'anno 1914 non è venuta meno in Italia l'attività nel campo delle misure fotometriche delle stelle variabili, che nel prof. A. Bemporad, direttore dell'Osservatorio di Capodimonte, ha un appassionato cultore ed un vero apostolo. Accenniamo alle pubblicazioni del genere che abbiamo avuto sott'occhio o che si trovano nelle *A. N.* e nelle *Memorie della Società degli Spettr. Ital.*

1.°) O. Lazzarino. « Sulla curva di luce e sul periodo di R Canis majoris ». Questa variabile è del tipo Algol (periodo 5^h). L'A. dopo di avere riferito i diversi lavori che su essa furono eseguiti, discute i suoi risultati e fa uno studio comparativo di tutte le osservazioni fotometriche per dedurre una variazione del periodo e della forma della curva. Le diverse curve sono asimmetriche intorno al minimo ed hanno una singolarità nel ramo ascendente di forma svariata.

2.°) O. Lazzarino. « Variabilità della stella B. D. + 56° 1399 ». Da osservazioni della variabile W. Ursae majoris, eseguite dall'A. e dal prof. A. Bemporad, per mezzo di due stelle di confronto, fra cui era la B. D. + 56° 1399, l'A. rileva notevoli e frequenti irregolarità nelle curve da questa ricavate e conclude essere questa stella una variabile. Da un materiale di 339 osservazioni ne deduce una prima determinazione approssimata del periodo e dell'amplitudine.

3.°) E. Padova. « Determinazione della estinzione atmosferica a Padova ». Con osservazioni fotometriche di stelle l'A. ottiene per Padova il coefficiente medio di estinzione 2,84.

4.°) O. Lazzarino. « Curva di luce e periodo della variabile TX Herculis ». L'A. costruisce detta curva da osservazioni eseguite in due periodi di tempo, ma determina il periodo della variazione di luce dalle due curve relative ai due periodi di osservazione.

5.°) E. Guerrieri. « Sulla variazione di luce della Nova (18 1912) Gemminorum 2 ». L'A. esegue di osservazioni, dalle quali trae 139 pezzi di questa variabile e ne costru

6.°) A. Bemporad. « Osservazioni fotometriche eseguite a Capodimonte ». Queste osservazioni sono del prof. A. Bemporad che ha fatto sulla stessa variabile da lui eseguite nel 1911-12 per determinare il co

zione atmosferica relativa, vale a dire il rapporto fra l'estinzione differenziale risultante dalle osservazioni e quella ritenuta come normale a Potsdam.

7.º) O. Lazzarino. « Curva di luce della variabile TV Cassiopejae ». L'A. con due osservazioni ricava 13 valori normali, coi quali descrive la curva e discute i risultati.

8.º) M. Maggini. « Sulla variabile X Herculis ». Le osservazioni fotometriche furono fatte col metodo delle stime ad occhio in Arcetri, ed è notevole il fatto constatato dall'A. che mentre doveva occorrere secondo i calcoli un minimo nella data 27 Maggio, ivi invece si verificò un massimo.

9.º) E. Guerrieri. « Sulla curva di luce e sulla variazione del periodo di Y Cygni ». Premesse alcune notizie circa la scoperta, le osservazioni, gli elementi e le correzioni del periodo determinate da altri osservatori, per questa variabile l'A. riferisce le sue 119 misure fotometriche, con le quali ricava la curva, di cui rileva forti irregolarità nel periodo.

10.º) E. Padova. « L'ultimo minimo di Mira Ceti ». Questo ebbe luogo il 12 Novembre 1913, come era previsto dalle effemeridi. Nel 1914 l'A. ha continuato le osservazioni di questa variabile per determinare con qualche sicurezza anche la data del massimo.

11.º) V. Fontana. « Osservazioni fotometriche delle variabili R. Canis majoris, S Ursae minoris e R Cassiopejae ». Dalla osservazione di un solo minimo della prima variabile l'A. rileva che in esso ha luogo una oscillazione analoga ad altre già riscontrate dal prof. A. Bemporad e dal marchese Nello Venturi Ginori per la variabile U Cephei.

12.º) E. Padova. « Sulla variabile R Leporis. Osservazioni e nuovo calcolo del periodo ». Sono osservazioni eseguite dal Dicembre 1913 al Marzo 1914, dalle quali l'A. ricerca una nuova formola per il calcolo dei minimi e dei

vazioni ordinarie delle stelle variabili, ha fatto uno studio speciale ed accurato « Sulle irregolarità delle curve di certe variabili » (N. 3 dei *Contributi Astronomici dell' Osservatorio di Capodimonte*) ed ha concluso che queste irregolarità sono veramente reali, obbiettive, dovute ad una causa fisica e non a piccoli errori od inesattezze nelle osservazioni. Questa complicazione renderà ancora più difficile la spiegazione della variabilità di certe stelle, poichè bisognerà spiegare anche queste irregolarità.

Nuove stelle variabili. — L'anno 1914 è fecondo di scoperte di nuove stelle variabili, specialmente per mezzo della fotografia del cielo. Come si legge nei diversi numeri delle *A. N.*, la maggior quantità di nuove variabili è dovuta alla signora L. Ceraski in Mosca, e la determinazione dei loro elementi è dovuta al signor S. Blazko con lo studio dei diversi *cliché* prodotti negli anni precedenti, dove la variabile scoperta doveva trovarsi fotografata. Si vede quindi come la fotografia è un mezzo potentissimo non solo di misure astronomiche, ma, quel ch'è più, di scoperte molte volte sorprendenti. Per mezzo di essa oggi un gran numero di operazioni vengono eseguite quasi meccanicamente, operazioni che diversamente importerebbero ingente energia umana e tempo lunghissimo.

Ma c'è di più. Da un recente lavoro, fatto all'Osservatorio di Berlino dai sigg. Guthnick ed R. Prager, risulta che un bolometro elettrico, fondato sulla variazione di conduttività del selenio colpito dalla luce, è riuscito sensibilissimo ed attissimo alle misure bolometriche delle stelle variabili; tanto che essi col mezzo di questo strumento delicatissimo hanno trovato che molte stelle delle più lucide nella Via Lattea hanno una piccola variazione di luce periodica, e che questa leggera variabilità delle stelle è tanto frequente nel cielo, che spesso gli Autori si sono trovati imbarazzati per trovare stelle di confronto da poter ritenere invariabili. Insomma questo fatto ed il crescere continuamente del numero delle variabili che si scoprono fa pensare che tutte le stelle siano più o meno variabili di luce, come si è finito o si finirà per trovare che tutte le stelle nel cielo sono più o meno mobili; in altri termini col perfezionarsi dei mezzi d'indagine risulterà che non vi sono stelle assolutamente *fisse* , nè di posizione, nè di luce.

Allo studio fotometrico delle variabili si connette quello dei fotometri. Accenniamo qui a due note pubblicate in quest'anno su tale argomento:

1.^a) E. Guerrieri. « Costante del fotometro a cuneo nel R. Osservatorio astronomico di Capodimonte ». L' A. da 60 coppie di stelle osservate vicino allo zenit del luogo, allo scopo di rendere insensibile l'effetto dell'estinzione differenziale sulle differenze stellari misurate, dedusse 300 valori della costante del cuneo. Ciascuno di questi si ottiene formando il quoto fra la differenza delle letture delle due stelle e la differenza delle loro grandezze secondo il Catalogo da cui si traggono (Potsdam).

2.^a) G. Silva. « Esame di due cunei fotometrici » della ditta Zeiss ordinati dal prof. Piutti della Università di Napoli per adoperarli in ricerche spettroscopiche sull'elio.

IX. — VARIA.

Il prof. E. Millosevich, Direttore dell'Osservatorio al Collegio Romano, ha pubblicato una conferenza dal titolo « Urania e Clio » tenuta da lui in Siena, il 23 Settembre 1913, al Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze. L' A. enuncia i diversi benefici che reca all'uomo l'Astronomia, accenna ad errori cronologici, a noi tramandati dagli antichi, alle irregolarità del moto lunare ed all'accelerazione del moto medio lunare, scoperta da Halley per mezzo del calcolo di alcune eclissi lunari antiche storicamente accertate, riferite da Tolomeo nell'Almagesto; ricorda i canoni delle eclissi di Oppolzer e Ginzel e mostra infine come l'Astronomia (Urania), oltre a provvedere a diverse esigenze della vita pratica (navigazione, esplorazione, determinazione del tempo etc.), offra un grande aiuto alla storia (Clio) particolarmente nelle indagini cronologiche.

Il prof. F. Angelitti, direttore dell'Osservatorio di Palermo, ha pubblicato nelle A. N. una nota dal titolo « Iterum de principio medii arithmetici » nella quale fa delle osservazioni ad un'altra sua nota sullo stesso argomento pubblicata nelle medesime A. N. e sostituisce alcune dimostrazioni molto più semplici a quelle presentate in quest'altra nota.

Nella *Rivista Abruzzese*, il prof. G. V. Callegari ha pubblicato una nota dal titolo « Conoscenze astronomiche

degli antichi Peruviani» con la quale vengono divulgate notizie sulle conoscenze astronomiche di antichi popoli dell'Occidente che riescono interessanti e danno un'idea dei loro progressi sino a che gli Spagnuoli non interruppero il relativo grado di civiltà da questi popoli raggiunto, dando loro un indirizzo affatto differente. L'A. riporta anche il Calendario dei Peruviani.

Ai lettori curiosi di notizie di calendariografia riesce molto opportuno l'*Annuario Astronomico e Meteorologico per l'Italia e le Colonie* pubblicato da A. Uccelli. Vi è fatta in modo semplice una rivista dei calendari romano (giuliano e gregoriano), musulmano, asraelita, armeno, copto, indiano e cinese, con le spiegazioni relative, e le concordanze dei principali calendari in uso. Vi sono contenute alcune notizie astronomiche sulla divisione ufficiale del tempo, sugli astri del sistema solare, una raccolta di dati meteorologici delle diverse regioni dell'Italia e delle Colonie, ed ha la traduzione dal francese del calendario positivista di A. Comte.

Teoria della visione del prof. V. Aducco. — Tutto ciò che riguarda la spiegazione della visione interessa molto gli astronomi, poichè la fotografia non ha completamente surrogato l'occhio nelle osservazioni astronomiche. È noto che sono state proposte delle teorie fisiche della visione, come quelle di Young-Helmoltz, di Boll, di Angelucci, ed è stata proposta la teoria chimica di Hering, però queste teorie generalmente non sono complete e totalmente soddisfacenti, sopra tutto dopo la recente scoperta dovuta specialmente a Ramon y Cajal della connessione intercellulare dei differenti strati retinici e dopo che si è riconosciuta l'omologia della retina cogli altri organi sensoriali periferici.

Il prof. Aducco ¹⁾ considera il meccanismo della visione come un fenomeno di risonanza ottica. Il professor Wood aveva osservato che scaldando dei metalli alcalini entro palloni in cui era fatto il vuoto si depositavano sulle pareti degli strati sottilissimi con colori estremamente brillanti costituiti da corpuscoli metallici le cui dimensioni
colore dell
squame de

dei di pigmento aventi dimensioni dell'ordine della lunghezza d'onda del colore.

Dunque, queste particelle colpite dalla luce entrano in vibrazione e fanno vibrare l'etere con un periodo corrispondente a quello delle onde luminose di lunghezza d'onda circa eguale alle loro dimensioni, in somma esse particelle agiscono come dei veri risonatori ottici.

Il prof. Aducco ha trovato che i granuli di pigmento, che formano gli elementi estremi del mosaico neuro-epiteliale della retina, hanno diametri compresi fra $0,^{mm}0003$ e $0,^{mm}0013$, cioè comprendenti i valori delle lunghezze d'onda nello spettro visuale della luce; ha quindi concluso che il meccanismo della visione è un fenomeno di risonanza ottica dei detti granuli del mosaico retinico.

Con ciò risulterebbe che nell'occhio quei granuli, ed il mosaico che formano, analizza la luce, come l'organo di Corti nell'orecchio analizza i suoni.

Nuovi Osservatori: Nuovo Osservatorio di collina (Hill Observatory). — Dovuto alla iniziativa ed alla liberalità del prof. Sir Norman Lockyer e di Lady Lockyer, è in parte costituito e comincia già a funzionare. Sono completi l'ufficio del Direttore, l'alloggio del portiere, la sala dei calcolatori, la sala per la spettroscopia, il laboratorio, il locale dei motori, il magazzino, una stazione radiotelegrafica ricevitrice in azione, una cupola girante e altri edifici sono in costruzione; e degli strumenti astronomici sono completi una camera prismatica ed un siderostato; altri strumenti sono quasi pronti o sono in prova. Sono state fatte fotografie degli spettri delle stelle più lucide specialmente per lo scopo della loro classificazione.

Nuovo Osservatorio solare nella Nuova Zelanda. — L'erezione di questo Osservatorio solare, che sarà interes-

Il grande riflettore ha 30 pollici = 75 cm. di apertura : è dedicato alla memoria di Keeler, primo direttore dell'Osservatorio, le cui ceneri sono collocate nella base del telescopio stesso. Questo è del tipo *Cassegrain*, ma il piccolo specchio concavo può essere sostituito da uno piano inclinato, cosicchè allora l'oculare trovasi presso alla apertura del tubo telescopico.

Alla estremità inferiore dell'asse polare è unita una forca in cui è impernato uno specchio piano, che portato dalla rotazione dell'asse, funziona da eliostata riflettendo la luce di un astro in un cannocchiale od in altro strumento disposto coll'asse ottico parallelo all'asse polare.

Nel detto asse polare è infilata una montatura che porta un altro specchio piano e la detta montatura può essere messa in ingranaggio col motore dello strumento, od essere liberata quando si vuol mettere lo specchio nella posizione necessaria perchè lo specchio rifletta la luce dell'astro costantemente in una direzione orizzontale, funzionando così da celostata. Questo fascio di luce riflessa incontra uno specchio inclinato a 45° che lo riflette verticalmente in giù su di un obbiettivo di grande lunghezza focale al cui fuoco l'immagine dell'astro incontra la fessura di un grande spettroscopio angolare a diffrazione, posto in piano verticale e radiale rispetto all'asse del pilastro. Tutto questo (eccetto i due primi specchi piani uniti al telescopio) è congiunto da forti armature in ferro ed è dovutamente equilibrato da un grande contrappeso, e può girare attorno al pilastro del telescopio in modo da prendere la posizione o l'azimut più conveniente : con esso gira pure una piattaforma con cui si accede alla fessura ed al porta-lastre fotografiche dello spettrografo, che si trovano ad eguale altezza.

Questi vari congegni rendono lo strumento atto a molteplici usi astronomici : ora, sotto la sapiente direzione del prof. E. Schlesinger, è utilizzato con molto successo per fare misure spettroscopiche della rotazione del sole.

Il signor L. Taffara nelle *Memorie del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e di Geodinamica, di Roma*, ha dato la descrizione di un « Teodolite nefoscopico fotogrammetrico » da lui ideato per misurare l'altezza delle nubi e per determinare la velocità relativa e l'azimut del punto radiante, e che potrebbe essere adoperato anche per qualunque lavoro fototopografico.

IV. - Meteorologia e Fisica del globo

per il prof. L. AMADUZZI in Bologna e per il prof. F. EREDIA in Roma

I. — *Sulle aurore polari.*

È noto come Paulsen abbia emessa sino dal 1896 la ipotesi secondo la quale le aurore polari sarebbero da attribuire a radiazione catodica proveniente dalle alte regioni della atmosfera, e come K. Birkeland, dopo avere intrapreso una serie di esperienze sul percorso dei raggi catodici nel campo magnetico, abbia concluso coll'attribuire al sole i raggi producenti l'aurora polare, raggi che sarebbero soprattutto assorbiti ai poli magnetici terrestri.

Le esperienze di Birkeland hanno determinato uno studio di C. Störmer sulle forme della traiettoria di corpuscoli elettrizzati nel campo magnetico, supponendo che essi partano dal sole e vadano ai poli magnetici terrestri.

Esso è stato confortato dalla bella concordanza fra le traiettorie calcolate e quelle osservate nei tubi a vuoto (tubi di 1000 litri di capacità, catodi globulari con 36 cm. di diametro, corrente di scarica di 400 milliamperè) dal Birkeland.

Al lato teorico ed a quello sperimentale dovendo associarsi quello della osservazione; giovò la spedizione di Störmer a Bossekop nel 1910 (*Ann.* XLVII p. 69), ma più gioverà la spedizione che lo stesso Störmer ha intrapresa pure a Bossekop nella primavera del 1913.

Il programma di questa è stato: determinazione delle forme e della altitudine delle aurore, studio della loro posizione nello spazio, fotografia dei loro spettri, studio delle loro rapide trasformazioni col cinematografo. Sono state prese 636 paia di fotografie simultanee da due stazioni distanti fra loro 27 Km. e mezzo (Bossekop e Store-Korsnes). Combinando certune di queste fotografie coniugate Störmer ha realizzate delle notevoli vedute

Fig 82. Trasformazione di una aurora polare osservata verso l'Ovest
« Rosekop l'8 aprile 1918 e registrata al cinematografo da C. Störmer.
Ogni immagine fu esposta 4 secondi. (Leggere dall'alto al basso).

stereoscopiche: l'aurora vi apparisce leggera e vaporosa, sospesa nello spazio e dinanzi alle stelle.

Dai primi calcoli, per l'aurora del 3 Marzo 1913, è risultata una altezza di 120 chilometri circa. Ma si tratta dei primi frutti raccolti. Störmer lavora adesso alla misura ed allo spoglio dei documenti raccolti nel corso della sua spedizione. A suo tempo riferiremo i risultati che si prevedono già pieni di importanza. Ora ci limitiamo a riportare alcune fotografie. Altre adornano la rubrica di « Astronomia » di questo stesso *Annuario*.

Fig. 38. - Aurora polare fotografata da Störmer a Bossekop il 14 marzo 1913. Il getto luminoso si proietta davanti alla costellazione della grande Orsa facilmente riconoscibile.

Fig. 34 — Aurora polare fotografata a Store-Korsnes il 3 marzo 1912 da C. Störmer. Si vede attraverso alla aurora il gruppo delle Pleiadi e al disopra il pianeta Saturno. La sua altezza è di circa 120 chilometri.

II — Sulla nebulosità.

1 *Distribuzione della nebulosità in Italia.* — La nozione della distribuzione della nebulosità in Italia, nonostante lavori degni di nota dovuti a Teisserenc de Bort, Elfert, Friedemann, ecc., deve considerarsi ancora mal definita, pur ritenendo che fra non molto sia possibile avere in proposito indicazioni attendibili e vaste.

Da parecchi anni la Sezione climatologica del R. Ufficio centrale di meteorologia in Roma ha iniziato un esame delle numerose osservazioni nefoscopiche raccolte in Italia e si annuncia prossima la pubblicazione negli

« Annali di meteorologia » di una Memoria che renderà ampiamente e minutamente noto il materiale di osservazioni finora raccolto in un periodo di anni (1891-1910) egualmente esteso per le diverse località (132 città). Il prof. Eredia intanto ha dato conto, in una Nota presentata alla R. Accademia dei Lincei, dei valori spettanti ai quattro aggruppamenti stagionali ottenuti facendo la media, per i tre mesi di ciascuna stagione, dei valori mensili. Per l'inverno ha fatto la media dei valori corrispondenti al Dicembre, al Gennaio ed al Febbraio, procedendo analogamente per le altre tre stagioni. Non sapremmo meglio indicare i risultati dell'esame fatto sui valori medi così ottenuti che utilizzando le conclusioni stesse dell'autore.

Tenuto conto del valore raggiunto nelle diverse stagioni, notiamo come la stagione con maggiore nebulosità cada in inverno per le località della valle Padana, del versante adriatico, del medio e basso versante tirrenico e del versante jonico. Nelle località dell'alto versante tirrenico e in quelle prossime alle Alpi, invece, la stagione con maggiore nebulosità è la primavera. Tale diverso comportamento rispetto alle regioni vicine, appare più distinto sul Veneto a causa dei molti luoghi di osservazioni disseminati nelle varie stazioni orografiche. Nelle località appenniniche poste in speciali condizioni orografiche — quali Vallombrosa, Viterbo, Montecassino, Agnono, Pienza, Tivoli — la maggiore nebulosità succede in primavera; cosicchè tale spostamento dell'epoca del massimo di nebulosità dall'inverno alla primavera può interpretarsi con una maggiore facilità che offrono i rilievi alla condensazione del vapore d'acqua. Le località alpine qual Stelvio, Auronzo, Valdobbia, Domodossola, hanno il massimo di nebulosità in estate, epoca in cui vengono a intensificarsi le correnti ascendenti sulla valle Padana. Passando a considerare la stagione di minore nebulosità, notiamo che essa suole esser per le regioni alpine o per quelle poste sotto influenza di tali sistemi orografici, e l'è tale o niente. Le stagioni intermedie, primavera e autunno, mostrano un andamento non ovunque uniforme.

Se consideriamo la successione delle diverse stagioni di seconda della maggiore nebulosità, notiamo che le località dell'Italia superiore prossime alle Alpi e Appennini, per quelle situate al centro della penisola e per quelle prospicienti al versante del medio

le stagioni si succedono in quest' ordine: inverno, autunno, primavera, estate.

Per le località settentrionali e centrali sottoposte alle influenze orografiche si ha la seguente successione: primavera, inverno, autunno, estate; oppure: primavera, autunno, inverno, estate. Per le regioni meridionali, situate lungo la dorsale appenninica o costiere, abbiamo invece la successione: inverno, primavera, autunno, estate. A tale distribuzione generale fanno eccezione alcune località, invero limitate, ove due stagioni vicine hanno il medesimo valore. Adunque in linea generale abbiamo un andamento stagionale che ricorda all'ingrosso quello indicato dalle osservazioni pluviometriche, ma se ne discosta un po' per le località settentrionali e specialmente per quelle della valle Padana. Ricordiamo che quivi le piogge presentano due massimi annuali in primavera e in autunno, mentre nel caso della nebulosità l'autunno si presenta con maggiore nebulosità di quanto si riscontra in primavera e si discosta poco da quanto si nota in inverno.

Dopo la distribuzione stagionale, l'Eredia ha considerato la distribuzione annuale, ottenendone i relativi valori col fare la media delle cifre relative alle stagioni.

Da essi risulta che la minima nebulosità risiede all'estremo del versante meridionale della Sicilia, e che valori più elevati, ma sempre nella categoria dei minimi, si riscontrano nelle località del versante orientale della Sicilia, della Sardegna e della penisola Salentina, mentre spostandosi verso nord si hanno valori via via crescenti che raggiungono cifre elevate lungo la dorsale appenninica, le Alpi e nella maggior parte della val Padana. Spostandosi dal centro della valle Padana verso le Alpi, si individualizzano zone di minore nebulosità, che scompaiono di mano in mano che ci avviciniamo alle altre cime: siffatte zone hanno valori poco diversi da quelli che si incontrano nelle città costiere delle località peninsulari. L'andamento di tali zone segue l'orografia della regione, cosicchè le troviamo più estese nella parte della val Padana che costituisce il passaggio dal Veneto all'Emilia.

L'alto e medio versante Adriatico hanno nebulosità superiore a quella che si nota nelle corrispondenti località del versante tirrenico; e specie la Liguria risalta per la minima nebulosità della riviera occidentale e di quella orientale, nebulosità che è quasi identica a quella che si riscontra nelle località marittime meridionali. Nel rima-

nente versante adriatico o in quello tirrenico predomina piuttosto uniformità, che perdura per tutto l'estremo peninsulare. La regione appenninica si mantiene costantemente con nebulosità superiore a quella delle corrispondenti località costiere. E infine in Sicilia al versante tirrenico deve attribuirsi nebulosità alquanto superiore a quella dei rimanenti versanti e specialmente del versante meridionale.

L'Eredia ha tenuto conto anche dei valori dell'*amplitudine annua*, ossia della differenza fra il valore del mese più nuvoloso e quello del mese più sereno.

Seguendo la distribuzione dei valori relativi all'*amplitudine*, ben si vede come sulle regioni peninsulari e insulari, sul basso versante adriatico e sul centro della val Padana, risiedano i più elevati valori. Dal centro della val Padana verso le regioni alpine si succedono zone con minore amplitudine, fino ai rilievi più elevati che divengono sede dei più piccoli valori. Nelle località peninsulari la regione appenninica si distingue per un'elevata amplitudine che raggiunge cifre poco diverse da quelle che si incontrano nella regione della valle Padana prossima alla centrale. I versanti adriatico e tirrenico presentano caratteri diversi, specie nelle alte e medie regioni; difatti, per il primo si hanno valori elevati sulle coste, che divengono minori a misura che ci si avvicina alla catena appenninica. E da rilevare la massima amplitudine della Laguna, e specialmente quella della riviera occidentale, che è quasi identica alla nebulosità dei luoghi alpini più elevati. Le rimanenti regioni costiere hanno valori quasi identici fra di loro elevati.

Sul versante jonico l'amplitudine si eleva; e tale rimane sul versante orientale si aumenta in Sardegna e sul versante tirrenico si riscontrano i valori più ragguardevoli.

Tenuto conto della quantità che la nebulosità giunge nell'anno e dell'amplitudine, semi che per l'Italia si possa procedere alla seg-
 zone in zone:

z. settentrionale	regione centrale	z. tirrenica	regi
	regione prealpina		regi
	regione alpina		regi
z. appenninica		z. jonica	
z. adriatica	regione superiore	z. sicula	regi
	regione centrale		regi
	regione inferiore		regi

E riassumendo i caratteri delle singole zone, possiamo dire come nella zona settentrionale, la regione prealpina abbia minore nebulosità e minore amplitudine; la regione alpina, elevata nebulosità e amplitudine inferiore a quella notata nella regione precedente. Nella zona appenninica la nebulosità nell'anno è superiore a 50 %, e l'amplitudine oscilla da 31 % a 35 %. Nella zona adriatica la nebulosità raggiunge nelle regioni superiori e centrali valori superiori a 50 %, mentre nelle regioni inferiori i valori variano da 40 a 45 %. L'amplitudine è elevata (da 46 a 55 %) nelle regioni centrali e inferiori, e da 26 a 35 % nelle alte regioni. Nella zona tirrenica le alte regioni rappresentate dalla Liguria hanno minima nebulosità e minima amplitudine: le regioni centrali si differiscono dalle corrispondenti adriatiche per una minore nebulosità e minore escursione; e le regioni inferiori, pur avendo nebulosità quasi eguale a quella delle corrispondenti località adriatiche, hanno più intensa amplitudine annua. La zona jonica ha minima nebulosità ed elevata amplitudine; e tali particolarità si estendono per tutto il versante orientale siculo, mentre il versante siculo settentrionale possiede nebulosità più elevata e amplitudine annua più intensa: quivi notiamo i valori più ragguardevoli.

2. *Influenza della orografia sulla distribuzione mensile della nebulosità.* — Dallo studio comparativo delle isonofele, delle isobare, delle isoterme e dei venti, sono state dedotte leggi generali sulla distribuzione della nebulosità.

La nebulosità nei diversi mesi ha una marcata tendenza a ripartirsi per zone parallele all'equatore: e mentre all'equatore trovasi il massimo di nebulosità, spostandosi, seguono strisce di minore nebulosità da 15° a 35° di latitudine sia nord che sud, a cui tengono dietro strisce di maggior nebulosità da 35° a 50° di latitudine; e a latitudini superiori, il cielo appare coperto di minor quantità di nubi.

Vi sono però alcune circostanze che questa generale ripartizione modificano con perturbazioni, fra cui è da segnalare l'influenza dei venti, i quali, se provengono dalle regioni marittime, fanno aumentare la nebulosità nei luoghi posti sotto la loro influenza; mentre, se sono venti continentali, apportano sensibile diminuzione. E ancora i venti che, si muovono da una regione calda verso una più fredda, danno luogo ad un aumento di nebulosità. La presenza di elevate o basse pressioni dà luogo rispettiva-

mente a diminuzione o aumento di nebulosità; e infine i rilievi terrestri, accelerando la condensazione o la rarefazione, vi esercitano anch'essi una azione preponderante.

Il prof. Eredia, valendosi delle osservazioni nefoscopiche raccolte in Italia, ha iniziato per questo nostro paese l'interpretazione delle varie influenze locali coll'uso delle rappresentazioni isoplete. E poichè in Italia si riscontrano caratteristiche regioni tanto diverse dal punto di vista climatico, ha cominciato coll'effettuare tali rappresentazioni per la distribuzione della nebulosità nella valle Padana.

Una rappresentazione relativa alla parte centrale della valle Padana, ove le città sono ordinate secondo la distanza dalle coste adriatiche, indica come nei mesi estivi, e specialmente in quelli di luglio e di agosto, la nebulosità sia maggiore a Venezia, Milano, Pavia, Fossano, e minime quantità si riscontrano a Ravenna, Bologna, Mirandola, Verona, Mantova, Piacenza, Vigevano, Novi Ligure, Alessandria e Novara; sembra adunque che in tali mesi vi sia un aumento di nebulosità in vicinanza delle coste, al quale segue diminuzione, quando ci si sposti verso l'interno fin quasi ad un terzo della valle, per quindi riapparire manifesto un aumento. Nei mesi da ottobre a gennaio, la nebulosità è elevata ancora sulle regioni costiere, e tale rimane per buon tratto, mentre, avvicinandoci alle Alpi Cozie e Graie, si riscontra diminuzione. Nei mesi di settembre e giugno, quasi ovunque si ha lo stesso valore della nebulosità.

Nei mesi che seguono a luglio e agosto, la nebulosità aumenta: ma nei mesi autunnali si hanno valori ancora superiori a quelli dei mesi precedenti, e per alcune località sono superiori a quei che si raggiungono in inverno; per altre sono uguali.

Nei mesi invernali, la nebulosità raggiunge valori elevati nelle località vicine alla costa, e, salvo lievi interruzioni, tale rimane su tutta la pianura, ad eccezione del Piemonte, ove invece si individualizza una sensibile diminuzione.

Questa distribuzione è molto bene spiegata dall'Eredia, specialmente dalla considerazione della influenza dei venti.

L'influenza del rilievo è messa in evidenza da una rappresentazione isopleta, ove le città si succedono dal centro della valle Padana (intorno a m. 70 sul mare) fino alla città di Stelvio, alta m. 2548 sul mare. Quivi, nei mesi estivi, notiamo scarsa nebulosità in pianura, che tale si mantiene anche per le località situate a media altezza (eccettuato il distretto di Milano), mentre ad altitudini maggiori dimostra un ragguardevole aumento.

Nei mesi di settembre e ottobre si riscontra molta uniformità, eccetto nelle alte regioni, ove, al contrario, si ha aumento; nei mesi di novembre, dicembre e gennaio, la nebulosità è elevata al centro della valle, mentre si succedono zone con minore nebulosità ad altitudini superiori fino a raggiungere valori minimi sulle località elevate. Nei mesi da febbraio a giugno permane questo aumento della nebulosità, con l'altitudine, ad eccezione delle località vicine a Desenzano e a Sondrio, che accusano, al contrario, una diminuzione.

III. — Gelicidio e pioggia di ghiaccio.

Si espose già nell'Annuario (XLVIII, pag. 71) la nuova idea del prof. C. Negro sulla formazione del gelicidio, secondo la quale invece che ad uno stato di sopra-fusione dell'acqua, si dovrebbe ricorrere alle ormai note

ed ampiamente dimostrate inversioni della temperatura negli strati atmosferici. Secondo il prof. Negro era logico il ricorrere alla soprafusione quando si credeva che la temperatura, a partire dal suolo, andasse sempre e gradatamente decrescendo verso l'alto: se questa temperatura al suolo era già sotto zero, e se tuttavia l'acqua, anzichè cadere allo stato liquido cadeva allo stato solido, era necessario ammettere una soprafusione. Essendosi però dimostrato la quasi perenne esistenza di inversione di temperatura, la questione veniva a spostarsi completamente, e davvero apparisce felice il pensiero del prof. Negro di trarre, come ha fatto per primo, vantaggio da siffatte inversioni per spiegare il gelicidio. Non ci sembra però che l'ammettere frequente la formazione di questa meteora in conseguenza delle inversioni di temperatura debba portare necessariamente alla esclusione della formazione di essa in qualche caso per soprafusione.

Nel cercare prove di fatto in appoggio alla sua ipotesi, il prof. Negro dovè, sulle prime, in mancanza di meglio, ricorrere a dati registrati in località abbastanza lontana; e questo lasciava aperta la via a qualche dubbio.

Di recente egli ha potuto valersi di prove assai migliori e che in una Nota nella quale le riporta vengono giudicate tali da dimostrare in modo certo *l'esistenza di quanto prima era solo lecito congetturare*.

Una di tali prove la trova in una pioggia di ghiaccio riferita dall' Hellmann e da lui riportata alla stessa causa.

L'otto novembre 1912 in Berlino, con $t = -2^{\circ}$ C' alle sette di mattina prese a nevicare, prima leggermente, e poi via via più intensamente, tanto che fra le 8^h e le 8^h 15^m cadevano larghi fiocchi: questi presero poi a farsi più rari, e alle 8^h 45^m incominciò una pioggia di ghiaccio, che durò per circa mezz'ora: in seguito si ebbe una delle solite pioggerelle. I chicchi di ghiaccio, per la loro struttura, non potevano essere confusi con nevischio e tanto meno con grandine. Su un dmq. ne cadevano contemporaneamente da 4 a 6. Questo il fenomeno: la spiegazione data dall' Hellmann, è identica a quella che il prof. Negro ha proposta per il gelicidio. Nè può essere differente, dovendovi essere fra l'uno e l'altro fenomeno, se non identità, certo molti punti di contatto nella loro genesi.

A conferma di ciò stanno le osservazioni fatte in seno all'atmosfera: in base alle quali a 1000 m. di altezza si aveva dunque uno strato caldo e umido, sovrapposto e

sottostante ad uno strato freddo. Per questa pioggia di ghiaccio la spiegazione sarebbe: al di sopra dei 1000 m. si sarebbe formata neve, che cadendo lentamente attraverso ad aria umida e con temperatura superiore allo zero, si sarebbe fusa. Entrando poi in atmosfera fredda, sarebbe nuovamente passata allo stato solido, non più sotto forma di neve, ma di sferette di ghiaccio, perchè si trattava di una goccia abbastanza voluminosa d'acqua.

In proposito il prof. Negro osserva che fra gelicidio e pioggia di ghiaccio non v'è differenza sostanziale. Il gelicidio non avrebbe luogo, ma si avrebbe pioggia di ghiaccio, se l'acqua, sia per lo spessore dei vari strati atmosferici, sia per la temperatura a cui si trova, non potesse raggiungere il suolo allo stato liquido, ma passasse prima allo stato solido. Come si scorge, non si può affatto avvicinare la pioggia di ghiaccio alla grandine, e ciò anche all'infuori della struttura dei chicchi di ghiaccio; tuttavia i due fenomeni sono fratelli, in quanto hanno la stessa origine. La differenza con cui si manifestano a noi, dipende solo da circostanze che non influiscono punto sulla loro prima formazione.

Una conferma, di evidenza palpante, all'ipotesi del Negro, viene da questi indicata in una fortunata osservazione fatta da E. Kleinschmidt, sul lago di Costanza.

IV. — *Colorazioni crepuscolari.*

Il prof. Ignazio Galli ha reso note in varie successive pubblicazioni osservazioni da lui fatte di colorazioni crepuscolari a Roma, ed ha raccolte notizie di analoghe osservazioni in altri luoghi di Europa, in Africa e in Asia.

Il fenomeno si è ripetuto a Roma per 9 mesi, dal 13 luglio 1913 al 10 aprile 1914, facendosi sempre meno vivo e spesso intermittente dopo la prima metà di gennaio.

Sembra che sulle altre regioni d'Europa queste colorazioni crepuscolari sieno state molto rare, o piuttosto così leggiere comunemente, da non richiamare l'attenzione continua degli osservatori. Tuttavia osservazioni di crepuscolo rosso dal luglio al novembre furono fatte a Bagnères-de-Bigorre, che si trova alla latitudine di Perugia; inoltre, osservazione di una lunga e fortissima colorazione rossa, fu fatta la sera del 29 novembre a Parigi, Héricourt, Belfort e Saint-Etienne; ed osservazione di colorazione rossa, pure abbastanza bella, fu fatta a Viroflay la sera dell'8 dicembre. Il fenomeno del 29 novembre, ammirato anche a Roma ed in altre città d'Italia dalle Puglie alla Lombardia, si estese almeno insino al Belgio e all'Inghilterra.

La signora Dionigia Hanus l'osservò ad Arlon, nella provincia belga del Lussemburgo, e il signor H. A. Boys, lo osservò a North Cadbury, parrocchia nella contea inglese di Somerset.

Inoltre la sera del 31 dicembre, quattro giorni dopo il plenilunio Schnelsen, nel ducato di Holstein (Germania settentrionale), il sig. W. Krebs osservò che sulla Luna la luce cinerea divenne nettis-

mente rossastra, e che al tramonto del Sole l'aria aveva preso una colorazione rossa e rosso-argentea sommamente viva e caratteristica.

Una ripetizione più recente di crepuscolo ben colorato fu vista per dieci giorni nel Belgio, dal cav. Augusto de Longrée, che abita ad Uccle presso Bruxelles.

E verso le 19^h 15^m del 19 febbraio a Marrakech nel Marocco un capitano dell'artiglieria coloniale francese credette di vedere un'aurora boreale della quale nessuno si accorse in tutta l'Europa. Era certamente anch'essa una forte illuminazione crepuscolare.

Questi crepuscoli rossi furono più volte osservati anche nella Cina, e due volte straordinariamente splendidi e lunghi (così il 30 ottobre 1913 e il 18 aprile 1914) dal padre gesuita Maurizio Covillard, missionario a Niang-kia-kiao T' che-tcheou fou, in provincia di Ngan-hoei, a circa 32 gradi di latitudine.

E' probabile — nota il prof. Galli — che la grande apparizione luminosa del 30 ottobre, e le altre minori osservate in Cina dal p. Covillard, avessero la stessa origine di quelle osservate l'anno scorso e al principio del corrente anno in Europa e specialmente in Italia. Stando alla opinione generalmente professata, e fondata sulla ripetizione costante di due fenomeni successivi, che cioè queste colorazioni crepuscolari dipendano da sottilissima polvere vulcanica sospesa a grande altezza nell'atmosfera, i crepuscoli rossi del 1913-14 dovrebbero attribuirsi alla eruzione esplosiva e molto polverosa del Katmai sulla costa dell'Alaska avvenuta il 6 giugno 1912, o a quella, pure esplosiva o polverosa, del giapponese Asama-Yama, avvenuta un anno dopo nel giugno 1913; forse ad ambedue, e così potrebbe spiegarsi, non solo il nuovo aumento di vivacità alla fine d'autunno, ma ancora la contemporanea straordinaria propagazione del fenomeno su latitudini più alte (Francia, Belgio, Inghilterra, e qualche altra notevole apparizione posteriore, di cui appena ora abbiamo rare e parziali notizie.

Resta a sapere se la colorazione atmosferica osservata in Cina la sera del 18 aprile sia stata vista anche nelle regioni circostanti, e se abbia continuato ad apparire nei giorni seguenti. Se così fosse, il fenomeno potrebbe avere relazione colla grande eruzione esplosiva di due vulcani, cioè con quella del 6 dicembre, prodotta dal Monte Benbow nell'isola Ambrym delle Nuove Ebridi, o piuttosto coll'altra dell'11 gennaio 1914, terribilmente scoppiata sul Sakarashima nel gruppo giapponese di Satsuma: ambedue con immenso pino di polvere, lanciata ad enorme altezza ed in parte caduta fino a grandissima distanza.

V. — Fulmini globulari.

1. *Un piccolo e rovinoso fulmine globulare a Poggio-tre-Croci.* — Cadde sulla chiesa parrocchiale dedicata a Sant'Antonio di Padova a Poggio-tre-Croci presso Vetralla, nel circondario di Viterbo.

Da una Nota del prof. Ignazio Galli, che si interessò di avere dal parroco D. Eugenio Leppa relazione dettagliata del fenomeno, togliamo le notizie seguenti: Dal 15 al 23 marzo l'Italia centrale ebbe quasi sempre cattivo tempo: vento, lampi, tuoni, pioggia, e talora anche piccola grandine. La sera del 22 il temporale arrivò da ponente sul paesello di Poggio-tre-Croci, mentre nella sua graziosa chiesetta terminava la funzione, ma gli accorsi poterono fortunatamente uscirne poco prima del disastro. Verso le 20^h 30^m avvenne una detonazione brevissima, secca, e così forte che « si udì anche nei paesi più lontani »: e l'onda aerea della esplosione fu così violenta, da frantumare i vetri di tutte le finestre, spezzare le tegole dei tetti più vicini, e rovesciare a terra tutti coloro che erano sulle strade. Essi « intesero un forte urtone dopo lo scoppio del tuono ».

Ed ecco ciò che si era osservato da circa quattro minuti avanti. A ponente del paese, e a due centinaia di metri dalla chiesa, fu vista in aria una piccola palla luminosa, che spariva e ricompariva, forse passando dietro masse di vapore denso, oppure divenendo alternativamente

incisa o oscura. La pallottola entrò poi, sembra pel camino, nella casa parrocchiale annessa alla chiesa, mentre il parroco ed altre persone della sua famiglia sedevano intorno ad una tavola, sul centro della quale ardeva una lampada a petrolio. Era ancora con loro il signor Arcangelo Riegnoci, che pel primo si avvide di una bellissima apparenza sopra la fiamma della lampada, e ne avvertì subito gli altri. Dentro il tubo di vetro che circondava la fiamma tutti videro allora oscillare verticalmente almeno tre volte un globetto, grosso appena un tuorlo d'uovo (centimetri 2 e mezzo circa), grigio-scuro nella terza parte inferiore, di più colori vivissimi nei due terzi superiori. Questi colori assomigliavano « a quelli dell'arcobaleno, ma vi dominava il verde, e la sommità splendeva di forte luce aranciata ». Sembra che i colori avessero una specie di continua scintillazione, perchè i testimoni non poterono distinguere vere zone colorate, e dicono che « era un brulichio tra loro ». Ogni volta che il globetto posava sulla fiamma, essa s'indeboliva fino a sembrare quasi oscura e cupa, come la tinta del piombo. Dopo appena un minuto secondo che il globetto era fuggito dal tubo della lampada, si udì il terribile tuono, e nello stesso momento la lampada del parroco e tutte le altre lampade a petrolio del paesello « fecero una grande fiammata, ma tuttavia rimasero accese » effetto certamente dovuto all'onda della esplosione.

Il piccolo globo era scoppiato sopra la facciata della chiesa, gittandone via la croce di ferro e la cima del timpano, e producendovi una spaccatura verticale, « larga da uno a due metri » e prolungata innanzi all'arco del finestrone.

2. — *Sui fulmini globulari.* — Il prof. I. Galbatici ha una nuova memoria sopra questo argomento riguarda principalmente gli effetti dei fulmini sugli alberi e sulle erbe. Quando la serie delle memorie del prof. Galli sarà ultimata speriamo che occupare considerandole nel loro complesso.

VI — Sul clima della Libia.

Il prof. Carlo Negro ha intrapreso uno studio della Libia attraverso ai tempi storici, che si dai prolegomeni già usciti alla luce, assai inteso il carattere delle considerazioni contenute nei prolegomeni, rimandiamo a quando lo studio completo la indicazione del contenuto delle varie parti.

— Va citata anche una Nota del prof. Ereditano della *Reale Società Geografica*, (1914), nella compendiano e si discutono osservazioni fatte da di fregata Guido Chelotti che nel 1913 tenne il della base navale di Tobruk.

VII. — Il nuovo ordinamento del servizio dei tempi in Italia.

Questo importante servizio è stato di recentemente migliorato con soddisfazione di molti. Ri al prossimo volume dell'*Annuario* la indicazione delle migliorie e dei risultati con esse ottenuti.

VIII. — *Il Mistral.*

Il mistral, come è noto, è un vento proveniente dalla direzione NNW, molto freddo in inverno, sempre secco e violento, che infierisce nella vallata del Rodano.

Vari contributi si sono succeduti sui caratteri e sull'origine di tale vento, e da ultimo, per cura di Gazand, è apparso uno studio basato sull'esame delle situazioni meteorologiche pubblicate nel bollettino internazionale per gli anni 1911-1913. In tale ricerca l'A. dimostra come i colpi di mistral siano unicamente determinati dall'esistenza di un'area di elevata pressione a ponente della Provenza. La frequenza di tale vento è determinata dalla predominanza delle traiettorie delle depressioni al nord della Provenza e dall'esistenza di un'area permanente di alta pressione nelle vicinanze delle Azzorre. Il carattere di secchezza è dovuto alla situazione geografica della bassa valle del Rodano all'est delle coste montagnose e alla direzione nord predominante. L'abbassamento di temperatura è dovuto al carattere continentale e anticiclonico del vento. Il mistral è normalmente freddo in inverno e caldo in estate, allorquando l'area delle alte pressioni occidentali che lo determina si estende a NW dell'Europa. Se invece l'area delle alte pressioni staziona nel NW dell'Europa, il mistral è un vento temperato di inverno e molto fresco di estate. Contrariamente a quanto fin'ora si credeva, l'A. stabilisce che una depressione situata sul golfo di Genova non è necessaria per dominare il mistral; l'area ciclonica può anche risiedere in Norvegia, in Russia, purchè esistano elevate pressioni sul SW d'Europa. E difatti nei 141 casi studiati da Gazand sempre si è riscontrata la presenza di tali elevate pressioni; e in 108 casi la depressione occupava il golfo di Genova, in 33 casi le aree cicloniche coesistenti occupavano varie località dell'Europa.

Sembra adunque che la condizione necessaria al mistral sia la presenza di elevate pressioni occidentali:

IX. — *La pioggia nella Regione Lombarda.*

Da diversi anni l'ing. G. Anfossi particolarizza la distribuzione dei fenomeni piovosi quale è indicata dai lavori d'insieme apparsi tempo fa per cura del R. Uffi-

ci) Centrale di Meteorologia; ha già trattato la Liguria e il Piemonte ed ora con una poderosa memoria esamina la Lombardia. La regione che esamina è circoscritta, ad W e E, dal corso del Ticino e del Po, al N dallo spartiacque alpino e a E dalla linea Brennero-Eisack-Adige-Lago di Garda-Mincio. Vengono utilizzate le osservazioni pluviometriche raccolte in 303 stazioni, di cui 173 in territorio italiano, 38 in territorio svizzero e 92 in territorio austriaco. Le serie di osservazioni esaminate non riguardano lo stesso periodo di tempo; difatti, 73 località hanno un periodo da 1 a 5 anni, 48 località da 6 a 10 anni, 66 località da 11 a 15 anni, 7 località da 36 a 40 anni, 11 località oltre 40 anni. L'A. traccia la carta della distribuzione annua riferendola al periodo di 25 anni 1884-1908, e a tale intento segna sulla carta il quantitativo di pioggia per le città che hanno osservazioni in detto periodo e che chiama fondamentali, e poi con opportuni confronti detto periodo i dati delle rimanenti località.

Le stazioni fondamentali sono 79, ossia quarto del totale, ma non sono ugualmente e tutta la regione, cosicchè occorrono altre osservazioni per giungere ad una carta più completa. Le isoipluviometriche di 200 in 200 millimetri tra 600 e 1200, e sono anche indicate le isoipse di 500, 3000, 4000. Da tale rappresentazione risulta, nella pianura padana, nel tratto compreso fra Milano e Cremona, una quantità di pioggia annua poco ad 800 mm.; che decresce quindi lentamente sotto di questo limite man mano che si va verso il Nord. Andando dall'asse della Valle verso tramontana invece un aumento progressivo e graduale, a cui si avvicina alla catena alpina. Nelle prealpi alpine risalta una regione ricchissima di precipitazioni oltre 1600 mm., che si estende ad est del lago di Maggiore fin verso la Val Camonica. Nella regione di maggiore piovosità maggiore di 1600 mm. vengono a trovarsi il Lago di Maggiore (eccettuata la sua estremità meridionale) e la parte inferiore del Lago di Como. La parte superiore di questo è invece soggetta a precipitazioni quanto minori. Ad est di questa regione piovosa di là della Valcamonica, la piovosità sembra notevolmente diminuire. Considerando la distribuzione della pioggia in ogni singola vallata, si riscontra come le vallate alpine costituiscono delle specie di isole dotate di piovosità minore di quella delle regioni circostanti.

con direzione generale da E a W sembrano meno piovose di quelle orientate da S a N. La distribuzione mensile della quantità di pioggia viene esaminata colle osservazioni ricavate soltanto nelle 79 stazioni fondamentali. Vengono distinti due tipi fondamentali: uno con un solo grande massimo nella stagione estiva ed un solo minimo in quella invernale, ed un altro con due massimi in primavera e in autunno e conseguentemente due minimi in estate e in inverno. Il primo tipo, corrispondente al tipo continentale, occupa tutto il versante nord della costa alpina e si inoltra alquanto sul versante sud della stessa, fino ad una linea che corre presso a poco parallela allo spartiacque e che passa attraverso ai laghi lombardi, per la Valcamonica e la Valle di Noce. Tutta la regione a sud di questa linea appartiene all'altro tipo corrispondente al regime sublitoraneo. Nelle regioni a regime sublitoraneo i due massimi di pioggia cadono in maggio e in ottobre: per le stazioni prossime al centro della Valle Padana tende a prevalere il massimo di ottobre, per le altre stazioni, i due massimi hanno la stessa entità, il minimo cade in gennaio e febbraio. Nei paesi a regime continentale il massimo ha luogo, il più spesso, in agosto, però con valori che sovente differiscono poco da quelli del luglio. L'Anfossi aggiunge che si ha però quasi sempre un massimo secondario più o meno accentuato in ottobre, che talvolta supera il massimo estivo e diventa massimo principale nelle stazioni dei bacini del Ticino e dell'Adda. Quest'ultima conclusione a cui giunge l'A. ci fa presente che alcune località del regime continentale hanno caratteri diversi da quelli considerati per la distinzione dei due tipi fondamentali, e ci fa ritenere che allora sarebbe stato opportuno aggiungere un altro tipo ai due avanti enunciati. Per distinguere le stazioni a regime continentale da quelle a regime sublitoraneo in base ai rispettivi valori stagionali l'A. ritiene che si abbia il regime continentale, quando la precipitazione estiva è maggiore delle precipitazioni primaverili e autunnali; e calcola per tutte le città

il rapporto $R = \frac{E}{P+A}$ che sarà minore dell'unità pel regi-

me sublitoraneo e maggiore dell'unità per il regime continentale. E riportando i valori su una carta, trova che la linea di separazione tra i regimi continentale e sublitoraneo traversa obliquamente i laghi lombardi e corre — con andamento grossolanamente parallelo a quello dello spartiacque alpino — lungo la Valcamonica a traverso la

valle del Noce, in modo che una porzione del versante meridionale delle Alpi appartiene ancora al regime continentale. Il criterio adoperato dall' Anfossi non può fornire elementi utili allorché le quantità di pioggia relative alla primavera e all'autunno sono molto dissimili fra di loro e quando le quantità dell'estate e dell'autunno sono poco diverse tra di loro. E ciò porta a pensare che le quantità stagionali forse non possono rappresentare elementi da mettersi in rapporto numerico. L' Anfossi esamina ancora la distribuzione della frequenza per mesi e per stagioni, considerando però solo i dati relativi alle località principali e giunge a risultati che confermano i due tipi fondamentali, continentale e sublitoraneo, con la medesima distribuzione geografica indicata per la quantità di pioggia. Però considerando i valori stagionali, si nota una grande differenza con le precipitazioni; e tali lievi divergenze sarebbero al certo scomparse se si fossero messe a raffronto la quantità della pioggia con la frequenza. La scarsità dei luoghi di osservazioni specie ad altitudini superiori a 1000 m. (*e in tali condizioni si trovano solo 19 stazioni*) in una regione così montuosa, è una grande deficienza che si riscontra nel lavoro dell' Anfossi, e pertanto le conclusioni sono alquanto affrettate per il materiale di osservazione che oggi possediamo. Gli uffici idrografici del Magistrato hanno intensificato le reti pluviometriche di montagna e ciò consiglia di attendere ancora qualche anno prima di proseguire tali ricerche; e potremo soltanto allora esaminare l'argomento nella sua pienezza.

X. — *La piovosità della Corsica.*

Lo studio della pioggia nella Corsica non è stato mai tentato e le nostre conoscenze fino a ieri si limitavano ai dati rilevati ad Ajaccio. Ciò si deve al fatto che fino al 1895 ivi funzionavano soltanto cinque stazioni pluviometriche e con poca diligenza e continuità. Nel 1896 si provvide alla riorganizzazione del servizio meteorologico in Corsica istituendo 20 luoghi di osservazioni, e nel 1912 tale numero fu elevato a 71. Ernest Benevent ha preso in esame le osservazioni pluviometriche raccolte dal 1896 al 1910, e basandosi essenzialmente sui dati rilevati in 13 località ha elaborato un importante studio di cui riportiamo le conclusioni per non molto interessanti, in tanto che la Corsica può considerarsi un appendice naturale del Gran Sud e che transizione tra l'Europa e la Provenza.

e quello dell'Africa del Nord. Nella carta che è annessa al lavoro, l' A. traccia le isoiete annuali di 200 in 200 mm. e siccome l'installazione dei pluviometri si arresta all'altitudine di 1100 metri, non vengono considerate le regioni superiori dell'isola. La Corsica risulta un paese in cui le piogge sono più abbondanti di quelle che si riscontrano in Provenza e nelle Alpi del sud, come si vede nell'unito quadro. I venti che apportano le piogge in Corsica sono

CITTÀ	Altitudine	Pioggia annua	CITTÀ	Altitudine	Pioggia annua
Ajaccio	4	746	Pertusato . . .	110	584
Alistro	71	832	Pineta (La) . .	670	1282
Bastia	7	925	Porto	38	921
Colacuccia . . .	850	1117	Propriano . . .	5	592
Capo Corse . .	111	696	Vico	420	1264
Corte	440	882	Vizzavona . . .	1050	1651
Giraglia (La) .	79	762			

quelli di scirocco e di libeccio la cui esistenza è legata alla presenza dei centri ciclonici che durante la stagione fredda attraversano il Mediterraneo da ponente a levante. L' A., considerando le modificazioni che per effetto del rilievo subiscono dette correnti umide nell'attraversare l'isola, illustra il comportamento dei fenomeni piovosi sul versante tirrenico sotto il dominio dello scirocco e sul versante occidentale sotto il dominio del libeccio. Quest'ultimo versante appare meno piovoso del versante tirrenico, e ciò potrebbe spiegarsi e con una minore frequenza dei venti di libeccio e con una maggiore ricchezza di vapor d'acqua dei venti di scirocco. Considerando il regime annuale risulta come le piogge si verificano nella stagione fredda mentre mancano del tutto nella stagione estiva. In tutta l'isola il massimo di precipitazione cade in autunno, e le piogge di inverno sono superiori a quelle della primavera, cosicchè troviamo condizioni analoghe a quelle della Sardegna e delle coste della Provenza, e possiamo pertanto annoverarla nella zona mediterranea litorale. Considerando la latitudine l' A. trova prodotta nel regime una varietà che non era da aspettarsi, attesa la limitata estensione dell'isola; e tali modificazioni consistono in un massimo nell'ottobre al nord, mentre la maggiore abbondanza di piogge al sud si ha in novembre e

dicembre, e in una stagione secca meno marcata al nord. E la limitazione di tale varietà passa approssimativamente al parallelo di Alistro.

XI. — *Condizioni idrometriche del lago di Garda.*

Il Bettoni, direttore del R. Osservatorio di Salò, pubblica le quote delle altezze massime e delle altezze minime del Garda, osservate nel corso degli ultimi cento anni, con la indicazione del mese in cui si verificarono, e dall'esame di tali dati l'A. giunge alle seguenti conclusioni.

Le maggiori piene dell'ultimo periodo centenario si verificarono nell'agosto del 1816 (m. 1,86 sopra lo zero dell'idrometro), nel dicembre del 1839 (m. 1,85), nel novembre del 1851 e nel luglio del 1856 (m. 2,32), (le quali ultime sono le massime di tutte le piene, comprese quelle anteriori al 1814, di cui si abbia certa notizia), nel dicembre del 1872 (m. 2,05), nel giugno 1876 (m. 1,98) e nel luglio del 1879 (m. 2,19). Le maggiori magre di detto periodo vennero osservate nel febbraio del 1835 (— m. 0,03), nell'aprile del 1814 (— m. 0,02), nel febbraio del 1885 (— m. 0,01), e nell'aprile del 18 rappresenta la massima magra e ordinaria piena del 1879, il pelo volte un metro e mezzo, e cioè (m. 1,60), nel settembre del 1886 bre del 1889 (m. 1,71), mentre la massima fu di poco superiore o anche l'ampiezza massima di oscillazione: differenza fra la massima piena e m. 2,42; ampiezza che è di gradi altri laghi, e particolarmente quale raggiunge m. 8,11. Tale palemente la sua causa nella ma bacino e nella distribuzione della osservato il maggior numero di gno; e quello in cui si notò il m tanto ordinario che straordinarie, dieci anni, l'altezza massima de pre al disotto di m. 1,25; e, p fra m. 1,05 e m. 1,21 e quattro v tro. È degno di nota che nel l bassa delle piene ordinarie ann verificate negli ultimi cento ann

nazione di diversi tipi di regime pluviometrico che vengono individuati nel seguente modo, e di cui dà l'approssimativa estensione

1. ^a zona mediterranea litorale	Massimo annuale in autunno, minimo in estate; massimo secondario in inverno, minimo secondario in primavera.
2. ^a zona mediterranea sublitorale	Massimo in autunno, minimo in estate; massimo secondario in primavera, minimo secondario in inverno.
3. ^a zona di transizione a tendenza mediterranea	Massimo in autunno, minimo in inverno; massimo secondario in primavera, minimo secondario in estate.
4. ^a zona di transizione a tendenza continentale	Massimo in autunno, minimo in inverno; massimo secondario in estate, minimo secondario in primavera.
5. ^a zona continentale	Massimo di estate, minimo di inverno; massimo secondario in autunno, minimo secondario in primavera.

Dopo avere parlato dei coefficienti pluviometrici, l'A conclude come la piovosità può paragonarsi ad una grand onda che, sotto l'influenza del riscaldamento del suolo si sposta sul continente fino a luglio, e allorquando la temperatura si abbassa, invade progressivamente al suo ritorno tutte le contrade che aveva successivamente abbandonate all'andata. In marzo-aprile, l'onda, partita a gennaio dalle coste della Sicilia e dell'Algeria, raggiunge le rive della Provenza; in aprile-maggio copre la zona sublitoranea; in maggio si mostra nella zona di transizione mediterranea; in maggio-giugno nella zona di transizione continentale; in giugno infine allaga tutta la zona continentale. Il suo ritorno si effettua in modo analogo ma meno regolare: in agosto l'onda ha già abbandonato completamente la zona continentale, in settembre guadagna le zone di transizione; in ottobre sembra ritornare indietro e va un po' anormalmente sui punti che aveva abbandonati in settembre, ma nello stesso tempo si avvicina alle coste che raggiunge in Provenza, in novembre s

rifugia sulla Costa Azzurra, nell' Armagnac e sulle rive adiacenti; in dicembre è già in Sicilia e in Algeria. Fra l' andata e il ritorno vi è posto per una stagione secca tanto più lunga e accentuata quanto più l' arrivo dell' onda è stato precoce e il ritorno sarà più tardivo; nulla nella zona continentale, quasi nulla nella zona di transizione continentale.

Ma questa grande onda nel SE della Francia si decompone in due onde, l' una che proviene dall' Oceano Atlantico, l' altra dal Mediterraneo. Queste due onde si riuniscono nella zona di transizione ed esiste pertanto un *limite climatico*, cioè una regione ove l' influenza mediterranea cessa di essere predominante per cedere il passo all' influenza atlantica; e l' A. passa a definire l' estensione di questo limite che trova anche conferma nell' aspetto e nell' idrologia del paese. Questo limite divide in due provincie climatiche il massiccio alpestre, perpendicolarmente al suo asse; esso distingue nettamente le Alpi umide del nord dalle Alpi secche del sud e stabilisce tra di esse una demarcazione vigorosa che si presenta in tutti i fatti geografici.

XIII. — *Il turbine atmosferico di Buttrio.*

Nel luglio dell' anno scorso un turbine atmosferico percorse fulmineamente buona parte del territorio del circondario di Cividale; e dalle dettagliate notizie pubblicate dal prof. F. Musoni sappiamo che il turbine ebbe movimento quasi rettilineo, in direzione da SW a NE, finchè corse la pianura; poscia alquanto a zig-zag quando si avvicinò e penetrò in mezzo ai colli. A Buttrio non urtò contro quella collina, ma ne rasentò il versante occidentale risalendo il Riul; quindi proseguì per Visinale, Orsaria, Premariacco, Firmano, Rualis. Qui, dopo Borgo Capitello, sfiorò il versante SE della Salette senza danneggiarlo, e deviò leggermente a est verso casa Danielis; dove, presso lo sprone montuoso che ivi termina, subì un' altra deviazione verso nord, finchè si spezzò contro la montagna, o ne fu deviato verso l' alto. La striscia di territorio a cui si estese, variò da una larghezza di circa 40 m., come alla stazione di Buttrio e alla casa Danielis, a 80 come alla località del Castagneto. Sembra però non risentasse propriamente il suolo, ma si mantenesse a una

certa altezza dal medesimo, come appare dal fatto che i cespugli, le piante basse ed i seminati non ebbero a subirne l'azione rovinosa e gli alberi meno poderosi non furono divelti, ma spezzati. Inoltre pare accertato che la meteora procedesse con un movimento di altalena, ora sollevandosi ed ora abbassandosi. Che il movimento fosse a spirale, l'A. crede poterlo argomentare dal fatto che molti oggetti sollevati furono visti roteare per aria e che non tutte le piante caddero nella direzione della traiettoria. La meteora passò fulmineamente, durò solo pochi secondi; venne innanzi come un complesso di vapori densi e scuri, fortemente agitati e sconvolti, accompagnati da poca pioggia, da lampi e tuoni fortissimi e da un mugolio sordo e continuo, simile al cupo rombo che precede i terremoti. Secondo il Musoni il presente turbine atmosferico appartiene alla categoria dei fenomeni meteorologici locali, la cui genesi è improvvisa o solitaria, e cui la breve durata e gli effetti limitati a zone ristrette valgono a distinguerli dai veri cicloni a lungo percorso propri delle zone più calde. Se però esaminiamo le distribuzioni barometriche dei giorni 8 e 9 luglio 1913, vediamo dei fatti che non giustificano del tutto le conclusioni a cui è giunto l'A. Difatti la mattina del giorno 8 sull'alta Italia giaceva una minima pressione a 756 mm. che si estendeva su tutto il Veneto e il Trentino, e che il giorno successivo si spostò sull'Austria. Sulle coste occidentali si trovava un massimo rilevante a 768 mm., mentre sulle Alpi Illiriche la pressione si manteneva elevata, e il giorno successivo il massimo occidentale si elevò a 770, mentre diminuì alquanto la pressione sui Balcani e sulle Alpi Illiriche. Abbiamo adunque una distribuzione favorevole ai temporali e che ricorda il tipo speciale individuato da De Marchi.

A proposito del presente turbine il dott. G. B. De Gasperi ha richiamato l'attenzione sul turbine atmosferico che devastò nel 1686 la bassa pianura del Po e di cui trovansi dettagliate notizie in un'opera di Geminiano Montanari. In base ai dati ivi contenuti l'A. costruì su di una carta la traiettoria percorsa, da cui risulta che partito dalla località Ponte Molino, con direzione WSW - ENE, il turbine raggiunse i villaggi di Terrazzo e Urbana, proseguendo nella stessa direzione verso i colli Euganei. Ivi fece una breve deviazione, poi, per Battaglia, Carrara, Conegliano e Saonara raggiunse Dolo, assumendo nettamente la direzione di NE. La larghezza della zona percorsa dal

turbinè risulta di circa da 400 a 800 metri e la velocità del moto traslatorio sembra essere vicina ai 30 metri al secondo.

Detti turbini sono molto frequenti in quelle regioni, e in dialetto vanno chiamati col nome di *scione* e di *biscia-buona*; il primo corrisponde a scifone, in uso fra i marinai, così detto perchè sembra succhi le acque del mare, il secondo adoperato piuttosto in terraferma.

XIV. — *Stato del Vesuvio.*

All' Osservatorio vesuviano si osservano le emanazioni delle fumarole e della bocca ogni giorno alle ore 9, 12, 15 e 21; e il valore dell' intensità della emanazione è indicato con numeri da 0 a 4 secondo la seguente scala del compianto Mercalli: 0 vapori nulli, 1 vapori pochi, 2 vapori mediocri, 3 vapori abbondanti, 4 vapori molto abbondanti. La media del giorno viene indicata dalla somma dei valori notati, divisi pel numero delle osservazioni, e la media mensile è data dalla somma delle medie giornaliere, divisa pel numero dei giorni osservati, escludendo cioè i giorni di cratere coperto.

Il Malladra, prodirettore del R. Osservatorio vesuviano, ha pubblicato un dettagliato esame delle osservazioni eseguite nel 1913, e da esse risultano le seguenti medie mensili dell' attività delle fumarole dell' orlo craterico e delle emanazioni della bocca:

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Fumarole dell'orlo	1.53	1.29	0.98	1.60	1.24	1.81	3.16	2.66	2.25	2.48	2.66	2.88	2.01
Bocca del 5 luglio	—	—	—	—	—	—	4.00	2.97	2.48	2.97	2.92	2.88	3.03

da cui risulta un aumento di attività in luglio e in dicembre per le fumarole dell' orlo e in luglio per la bocca del 5 luglio; il minimo cade in marzo e un minimo secondario si individua in maggio.

La prosecuzione di tali ricerche al certo riuscirà di estrema importanza per lo studio dell'attività del vulcano.

XV. — *Terremoti vulcanici.*

Finora si è ritenuto che le scosse vulcaniche non si propaghino soltanto a grandi distanze e che perciò il foco-

lare delle eruzioni e dei terremoti vulcanici sia poco profondo; ma nel passato erano pochi gli strumenti sismici di grande sensibilità e precisione, e quindi non si riconoscevano con sicurezza le deboli registrazioni prodotte a distanza dalle scosse vulcaniche.

Durante le eruzioni etnee del 1908 e del 1910 si erano ottenuti indizii di lontana propagazione delle principali scosse che accompagnarono quelle deflagrazioni; e in quella del 1911, nella quale il vulcano fu squarciato per la lunghezza di 8 Km., le scosse principali della lunga serie furono registrate e riconosciute anche in Osservatori esteri come provenienti dall'Etna. Il Riccò, esaminando le numerose registrazioni ottenute durante la detta conflagrazione etnea, ha trovato come le più forti scosse furono registrate dai sismografi degli osservatori di Catania, Mileto, Montecassino, Rocca di Papa, Graz, Jena, Cartuja, San Fernando, Postdam, Amburgo, ossia fino a 1880 Km. di distanza dall'Etna. E poi da notare che la componente verticale fu rilevante fino a Mileto, cioè a 130 Km. dall'Etna.

Tutto ciò sta a dimostrare, dice giustamente il Riccò, come i conati che producono i terremoti vulcanici sono molto violenti ed hanno sede molto profonda, differentemente da quanto si riteneva prima. Il constatarsi di una notevole componente verticale anche a rilevante distanza, farebbe ammettere che per tali terremoti le linee di propagazione delle onde sismiche entro terra siano più del solito convesse verso il centro della terra; e ciò, pensa il Riccò, sembra possibile data la costituzione speciale del monte vulcanico, ove hanno origine tali terremoti, e la costituzione del terreno vulcanico attiguo, ove ha luogo la prima propagazione.

XVI. -- *Terremoto nel Molise.*

Il 4 ottobre 1913, intorno 19^h 30^m, si manifestò un violento terremoto e, stando alle notizie riportate dai giornali, sembra che l'area di massima intensità occupi il circondario di Campobasso e più precisamente il sud di questa città, all'incirca verso il NE della Montagna del Maltese. Il paese più danneggiato fu Vinchiatturo, caddero fabbriche a Jelsi e minori danni si verificarono a Sepino e a Campobasso. La scossa fu più o meno forte a Montecassino, Salerno, Avellino, Benevento; fu avvertita

debolmente sulla costa adriatica fino a Pescara negli Abruzzi e fu percepita assai lievemente fino a Rocca di Papa nel Lazio, ossia a quasi 160 Km. dalla località maggiormente colpita. Seguirono delle repliche che si protrassero per molto tempo. L' Agamennone, in una nota, da cui togliamo le dette notizie, ha esaminato le ore in cui si iniziò la registrazione nei diversi osservatori europei in occasione della grande scossa del 4 ottobre, per calcolare la velocità di propagazione sull' ora di Rocca di Papa; e fondandosi sulle ore rilevate a Trieste, Innsbruck, Vienna, Czernowitz, Pulcova, deduce una velocità di 7560 metri al secondo. Delle repliche la più violenta fu quella delle 21^h 45^m dello stesso giorno 4, le cui onde furono registrate a Trieste. L' A., combinando le ore in cui furono rilevate le registrazioni a Trieste e a Rocca di Papa, deduce una velocità superficiale di metri 3490, la metà di quella che si ebbe per lo stesso Osservatorio nella grande scossa precedente. L' A. aggiunge come, senza escludere la possibilità che ad uno scuotimento meno intenso effettivamente corrisponda una velocità alquanto più piccola, nel nostro caso è più verosimile che, stante la debole intensità della replica in questione, siano sfuggite al sismografo di Trieste le onde debolissime più veloci.

XVII. — *La propagazione in Italia del terremoto di Provenza.*

La sera dell' 11 giugno 1909 si manifestò un grande terremoto che colpì tutta la Provenza e con limitata intensità si estese anche in Italia.

Angot sottoponendo a minuto esame il ragguardevole materiale di osservazione raccolto, tracciò le isosisme del fenomeno, deducendone un *epicentro medio* di coordinate $\varphi = 43^{\circ} 40' N$, $\lambda = 5^{\circ} 21' E Gr$; presso il comune di Rognes. La zona epicentrale al nord del « Département des Bouches-du-Rhône » è allungata nella direzione EW, e le prime isosisme che la circondano tendono a conservare la medesima forma, ma a causa delle condizioni geologiche e topografiche sono ben presto deformate, e si rende evidente un massimo decremento nelle regioni montuose, un minimo nelle vallate. Al nord della regione epicentrale il decremento è rapidissimo nelle parti montagnose del dipartimento di Vaucluse, mentre le isosime rimontano, al nord, nella valle della Duranza e del Ro-

dano, e si protendono ad ovest nelle valli dell'Aude e della Têt. L'intensità della scossa minima nel massiccio delle Cevenne torna a divenire sensibile sull'altro versante e specie lungo i bacini fluviali.

Il Martinelli ha esaminato il modo come tale perturbazione si propagò in Italia, e mediante l'esame delle varie osservazioni giunse a tracciare le curve che limitano le aree di varia intensità. Una ristretta ed allungata area del IV-V corre parallela alla costa ligure, dal confine francese ad Albenga, con intensità, sembra, crescente nei paesi litorali. L'area seguente del III-IV è limitata da una linea che partendo dal Pellice, corre lungo il versante italiano delle Alpi Cozie e Marittime, incurvandosi verso sud nella valle tra il Po e il Tanaro, per risalire poi lungo il versante settentrionale dell'Apennino ligure, attraversarlo in direzione NW-SE e infine scendere alla costa presso Varazze. Al di sopra di questa linea si ha o deficienza di notizie o notizie negative e intensità intorno ai II-III. Le aree che ha individuato il Martinelli si collegano con quelle determinate dall'Angot oltre il confine francese. Il raccordo fra le curve del Martinelli e quelle dell'Angot non è però facile, e si è da ciò indotti ad attribuire il fenomeno alla catena alpina. L'A. a tale intento esamina i fenomeni e giunge alle seguenti conclusioni: 1.° L'incremento dell'intensità al di qua delle Alpi non sembra spiegabile con l'attribuirlo alla sismicità propria delle nostre regioni, poichè se la si presentasse come logica per la riviera ligure le attendibilità per le ragioni debolmente. 2.° Qualche cosa di analogo si ha per la catena delle Cevenne. 3.° il fatto che per qualche analogia ci fa pensare che studiate dal Rizzo e dal Monti, portarsi poichè l'energia sismica e dalla catena alpina, dà ancora le sue idee di qua di questa.

XVIII. — L'ondografo

Come è noto i sismografi registrano sismici propriamente detti, due specie che si differiscono facilmente dai primi periodo di 30" - 40", l'altra molto più

4^a a 8^a. Le ricerche dei sismologi hanno mostrato che le prime sono dovute all'influenza del vento, mentre le seconde sono influenzate dal frangersi delle onde del mare sulle coste. Allo scopo di studiare il possibile rapporto tra le onde e le pulsazioni, Otto Klotz ha fatto costruire uno strumento speciale a cui ha dato il nome di ondografo.

Questo strumento non dà il periodo delle onde ma la amplitudine; e si compone di un tubo di ferro galvanizzato che ha la estremità inferiore aperta e immersa nel mare, al livello delle onde a marea bassa; mentre l'estremità superiore è chiusa da una specie di diaframma elastico in pelle che viene deformato per la compressione dell'aria interna, prodotta dall'onda. Questo diaframma solleva una piccola lamina metallica che chiude il circuito del registratore. Nell'intento di evitare la chiusura della corrente sotto l'influenza della variazione lenta del livello del mare prodotta dalla marea, il tubo, nella sua parte aerea, ha un'apertura che non lascia sfuggire che una quantità troppo piccola per produrre la compressione brusca dovuta alle onde. L'apparecchio registratore è un contatore totalizzatore il di cui indice ricade a zero dopo 120 contatti. La carta si svolge in ragione di m. 0,06 all'ora e deve cambiarsi ogni settimana. Il tubo di ferro è lungo 625 piedi e il registratore si trova all'altezza di 120 piedi sul livello del mare. Un modello di questo strumento è stato installato nel faro di Chebuct su una costa rocciosa d'Halifax e funziona regolarmente da qualche tempo.

XIX. — *I terremoti e le fasi lunari.*

Alla tanto dibattuta relazione tra i terremoti e le fasi lunari porta un notevole contributo il dott. O. Klotz dell'Osservatorio geofisico di Ottawa. L'A. ha esaminato tutti i terremoti notatisi ad Ottawa dal 1.^o aprile 1908 al 31 dicembre 1913, che raggiungono la rilevante cifra di 465; e ordinandoli in riguardo alle fasi lunari trova che su 100 terremoti, 26,2 coincidono con la fase della luna nuova, 23,0 con il primo quarto, 22,4 con la luna piena e 28,4 con l'ultimo quarto. Le dette cifre mettono in evidenza una sensibile variazione con le fasi lunari, ma atteso il

limitato numero di anni esaminati non può giungersi ad ammettere una relazione fisica tra i due fenomeni.

XX. — *Le scale sismiche De Rossi-Forel e Mercalli.*

Delle numerose scale sismiche proposte ed adoperate, sia ad indicare l'intensità di una scossa avvertita, sia a rappresentare graficamente le modalità del fenomeno, le due universalmente accettate e più comunemente usate sono oggi la *De Rossi-Forel* e quella *Mercalli*, le uniche che meglio si prestano praticamente a quelle inchieste sismiche, destinate a raccogliere informazioni e a ricostruire per quanto è possibile l'andamento del fenomeno. In Francia, in Svizzera e nelle Americhe si adopera la scala *De Rossi-Forel*, mentre in Italia, in Germania, in Austria è usata la scala *Mercalli*. L'uso di due diverse scale, per quanto non molto differenti l'una dall'altra, riesce dannoso ogni volta che si vogliono paragonare, in qualche senso, fra loro due o più sismi, i cui dati raccolti sono pubblicati in scala diversa. Di qui la necessità di trasformare i gradi di una scala in gradi dell'altra. Il *Mercalli* stesso nel proporre la sua scala presentò uno specchietto che ha lo scopo di indicare piuttosto in quali punti la sua scala fosse più dettagliata ed estesa di quella del *De Rossi-Forel*. Una trattazione completa ha elaborato recentemente il *Martinelli* e giustamente ha discusso quale sarebbe nella pratica, coll'uso dell'una o dell'altra scala, l'apprezzamento dell'osservatore diretto o anche del sismologo che classifica le descrizioni raccolte. Le correlazioni a cui è giunto il *Martinelli* possono riassumersi nel seguente specchietto.

grado 1.° della scala De Rossi-Forel corrisponde al gr. I della scala Mercalli

» 2.° » » »	corrisp. ai gr. II e III	» » »
» 3.° e 4.° » » »	sono comp. nel gr. IV	» » »
» 5.° » » »	è intermed. fra IV e V	» » »
» 6.° » » »	corrisponde al gr. V	» » »
» 7.° » » »	» » VI	» » »
» 8.° » » »	» » VII	» » »
» 9.° » » »	compr. i gr. VIII e IX	» » »
» 10.° » » »	corrisponde al gr. X	» » »

E dalla detta relazione possono dedursi le seguenti tabelle di trasformazioni che sono di grandissima utilità pratica.

De Rossi - Forel	Mercalli	Mercalli	De Rossi - Forel
1.°	= I	I	= 1.°
2.°	= II o III	II	= 2.°
3.°	= IV	III	= 2.°
4.°	= IV	IV	= 3.° e 4.°
5.°	> IV o < V	V	= 6.°
6.°	= V	VI	= 7.°
7.°	= VI	VII	= 8.°
8.°	= VII	VIII	= 9.°
9.°	= VIII o IX	IX	= 9.°
10.°	= X	X	= 10.°

XXI. — Sui periodi delle onde sismiche da un decennio di osservazioni.

Il dottor Alfonso Cavasino ha sottoposto a minuto esame le osservazioni sismografiche rilevate nel R. Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa dal 1903 al 1912; allo scopo di studiare fino a qual punto il periodo delle onde registrate sulle zone degli apparecchi sismografici corrisponde veramente al periodo oscillatorio del suolo durante una scossa, e se le sue variazioni, oltre che dalla fase considerata e dalla distanza dell'epicentro, dipendano ancora da altre circostanze.

L'A. per tale disamina ha escluso le scosse di origine locale e quelle con epicentri situati dentro il raggio di 100 Km. da Rocca di Papa. Per i terremoti con epicentri sino a 1000 Km. ciascun sismogramma viene diviso in tre fasi, e cioè quella dei primi tremiti, quella dei secondi tremiti, che comprende anche il massimo del movimento, ed infine quella delle onde relativamente lente. Per gli altri terremoti vengono distinte cinque fasi: primi tremiti preliminari, secondi tremiti preliminari, onde lentissime superficiali, onde massimali, onde di coda o fase finale. Per ciascuna fase l'A. calcolò il periodo medio separatamente sulle due componenti e dopo dedusse la media dei due valori. Delle 207 registrazioni esaminate sono date, in apposite tabelle, l'ora del principio, le coordinate o la località dell'epicentro e la distanza epicentrale; e allo scopo di

far meglio risaltare l'influenza della distanza sulla variazione del periodo, si sono raggruppate le scosse per distanze di 2000 in 2000 Km., eccetto le lontanissime che per il loro numero relativamente ristretto vennero divise in gruppi di 3000 in 3000 Km. Da un sì ricco materiale di osservazioni l'A. giunge a importanti conclusioni che brevemente riassumiamo. Il periodo dei primi tremiti preliminari risulta sempre eguale a quello strumentale, salvo differenze di frazione di secondo. Per i secondi tremiti in occasione di scosse avvenute sino alla distanza di 3000 Km. il periodo è anch'esso strumentale; e per terremoti oltre tale distanza appaiono ancora vibrazioni strumentali. E per questi tremiti non risulta chiaramente alcuna legge di accrescimento dei periodi con l'aumentare della distanza. Il periodo medio delle onde lente è di 7^s per i terremoti con epicentri compresi tra 100 e 1000 Km. e con epicentri superiori a 1000 Km. appare evidente la legge già nota del progressivo rallentamento del periodo al crescere della distanza epicentrale. La progressione risulta più perfetta dalle onde massimali e da quelle della coda, anzichè dalle onde lentissime, nelle quali si riscontra qualche piccola oscillazione del periodo; e specialmente per i terremoti oltre 15000 Km. il periodo medio di quest'ultime risulta in sensibile decremento.

Questa apparente anomalia viene spiegata dall'A. riflettendo che le prime onde superficiali, le quali sono generalmente le più deboli, provenienti da così enormi distanze, perdono durante il tragitto una gran parte della loro forza viva e quindi non riescono a perturbare gli apparecchi, seppure il più delle volte non si estinguono addirittura per via, in modo che le prime onde lente registrate in questi casi, ordinariamente non sono quelle prime emanate dall'epicentro, ma le successive meno lente e dotate di maggiore energia.

Il periodo delle onde lentissime, o piuttosto delle prime onde lente, può variare, secondo la distanza da cui queste provengono, da 12^s a 60^s e anche più; in generale il periodo di tali onde che ricorre più sovente nei telesismi oltre i 5000 Km. è di 30^s. Quanto alle onde massimali l'escursione del periodo è molto più limitata, e può variare dai 6^s ai 25^s; come periodi più frequenti si notano quelli di 18^s. Molta analogia con quest'ultime presentano le onde della coda: difatti i periodi sono di poco più rapidi, le variazioni avvengono ordinariamente fra i 10^s e

i 20^s ed il valore medio è di 15^s. Indipendentemente dalla distanza epicentrale sembra che anche la maggiore intensità della scossa contribuisca a rallentare il periodo delle onde lente.

Infine il Cavasino ha cercato di investigare se una qualche dipendenza esista tra la posizione geografica dell'epicentro ed il periodo delle onde sismiche, almeno per quelle della fase principale, che sono le più sicure; ed è giunto alla conclusione che per le scosse di origine italiana, da qualunque punto dell'orizzonte esse provengano, non risulta alcuna relazione. Alla medesima conclusione l'A. perviene esaminando le scosse provenienti dalla Spagna, dal Marocco, dall'Algeria, dall'oriente balcanico, dall'Asia Minore, dalle isole Azzorre, dalla colonia Eritrea etc. In nessun caso si riesce a scoprire un indizio qualsiasi che possa farci giudicare della provenienza di un sisma; e alcuni terremoti, i quali hanno il medesimo epicentro e vennero registrati dal medesimo apparecchio alla distanza di pochi giorni, presentano una fisionomia l'una differente dall'altra. Cosicchè dalla presente ricerca può dedursi come non si può individuare la regione scossa da un terremoto dalla sola fisionomia del sismogramma ottenuto in qualche osservatorio.

XXII. — Sugli ipocentri sismici.

Il Martinelli in una accurata memoria discute alcune obiezioni sollevate circa l'utilità del concetto di *ipocentro* in sismologia e fondate su ipotesi e teorie recenti dedotte da osservazioni dirette dei fenomeni sismici. Sembra all'A. che siasi involontariamente esagerata la differenza che passa fra un ipocentro teorico ed una reale regione epicentrale, pure se notevolmente estesa, mentre è quasi sempre possibile ridurre con opportune larghezze di interpretazione l'uno all'altra e viceversa. In tutti i campi della fisica e delle sue applicazioni, per passare dalle trattazioni teoriche alle condizioni reali è necessario intendere con opportune larghezze le definizioni, e così il concetto puro di *ipocentro punto* può adattarsi vantaggiosamente ai fenomeni naturali esaminando che cosa si debba fare corrispondere ad esso nei singoli casi, tenuto conto specialmente della natura del problema trattato. Obbiezioni però precise e concrete al concetto di *ipocentro*, sorgono dalle ricerche dell'Harboe e dell'Hobbs.

L' Harboe ha cercato, dallo studio di numerosi terremoti, di mettere in evidenza delle *linee focali*, proiezioni sulla superficie della linea sismogenica interna, e da tracciarsi come linee, in certo senso, di simmetria rispetto ai sistemi delle linee $t = cost$, essendo t l' ora della scossa nelle varie località.

Il Martinelli determina, mediante elementari considerazioni geometriche, le correlazioni di forma e posizione che dovrebbero intercedere fra le linee focali e le linee $t = cost$ e mette in evidenza il completo disaccordo fra le sue linee teoriche e quelle tracciate dall' Harboe, ciò che lo porta fondatamente a dubitare della realtà obiettiva delle linee dell' Harboe, e a negarne l' importanza come argomento contro la concezione di un' area ipocentrale limitata.

Alle *linee sismotectoniche* dell' Hobbs, il Martinelli oppone invece la constatata esistenza della regione epicentrale per la maggior parte dei sismi, e ad ogni modo dimostra che ammessa anche la reale esistenza di quelle linee, nulla impedisce di ammettere che il fenomeno sismogenico sia localizzato in uno spazio sensibilmente limitato rispetto all' area macrosismica. Il Martinelli conclude pertanto che le obiezioni sollevate non possono condurre i sismologi a rinunciare al concetto di *ipocentro*: è solo questione di non restringerne troppo il significato e adattarlo ai vari problemi, ricordando come le dimensioni della regione ipocentrale, se non sono quasi mai trascurabili rispetto all' area massimamente scossa, possono divenire tali rispetto a quella macrosismica e soprattutto a quella microsismica.

XXIII. — Il terremoto disastroso di Linera.

Il versante orientale dell' Etna diverse volte è stato funestato da intensi periodi sismici, e tra i più recenti ricordiamo quelli dell' 11 luglio 1805, del 26 gennaio 1859, del 19 luglio 1865, del 15 ottobre 1911. Queste manifestazioni sismiche si sono verificate dopo la fine di eruzioni etnee; così quelle del 1865 ebbero luogo 88 giorni dopo la fine di una violenta eruzione e quella del 1911, 22 giorni dopo la fine di una prolungata fase eruttiva. Detti terremoti presentano uguali caratteri che possono riassumersi in una piccola estensione dell' aerea maggiormente colpita, una piccola profondità del foco e un allineamento

delle isosisme verso il cratere etneo, e tutto ciò fa pensare come siffatti fenomeni sismici siano di origine vulcanica e la loro causa immediata debba risiedere in locali slittamenti lungo fessure radiali. Il giorno 8 Maggio 1914, ossia a due anni e 88 giorni di distanza dall'ultima eruzione, un nuovo periodo sismico si iniziò e i danni arrecati furono più ragguardevoli di quelli riscontrati nei precedenti terremoti, inquantochè alcune borgate rimasero completamente distrutte.

Il Ministro di Agricoltura Industria e Commercio inviò il dott. G. Martinelli per raccogliere e rilevare quanto fosse necessario e utile allo studio del fenomeno sismico, e in un primo rapporto l'A. dà la descrizione dei rilievi fatti che qui sommariamente riportiamo.

Il terremoto avvenne alle 19^h del giorno 8 ed era stato preceduto fin dal 25 aprile da una serie di scosse, interessanti, con intensità varia, punti diversi del versante sud-orientale dell'Etna, e la sera precedente al disastro (18^h, 30^m circa del 7 maggio) una scossa notevole erasi verificata con epicentro fra Pennisi e la Beata Vergine delle Grazie, di intensità VIII della scala Mercalli, danneggiando seriamente tanto la chiesa che la vicina proprietà Fiandaca, e rendendosi sensibile fino a Linera e Santa Venerina. Il verificarsi della scossa del 7 ha reso in certo senso meno gravi le conseguenze della seguente in riguardo alle vite umane.

Una superstizione assai diffusa fa credere alle nostre popolazioni che un terremoto sensibile abbia spesso una replica a 24^h di distanza, perciò la coincidenza fortuita delle scosse del 7 e dell'8 a circa 24^h l'una dall'altra, fece sì che gli abitanti della zona fossero al momento del disastro quasi tutti fuori delle abitazioni in attesa della temuta replica. Parlando dell'estensione dei danni, l'A. fa rilevare come la zona ove la scossa fu distruttiva non supera i 4-5 chilometri quadrati su una larghezza poco superiore al chilometro. In essa però può rilevarsi una piccola area, ove la distruzione fu completa, e le case tutte abbattute al suolo, che comprende le contrade che salgono da Borgo di Linera alla Chiesa di Cosentini. L'asse maggiore della prima zona è orientato da NW a SE ed il suo prolungamento passa a circa mezzo chilometro a NE del cratere centrale dell'Etna, mentre nell'altro senso va ad incontrare con grande approssimazione la zona danneggiata tra le stazioni di Guardia Man-

gano e Acireale, zona nella quale si nota un isolato incremento dei danni. Le zone seguenti (VIII e VII-VIII scala Mercalli), pur avendo all'incirca una analoga orientazione, presentano però speciali anomalie; l'una si protende verso NE, mentre l'altra si estende ad abbracciare una larza zona al sud.

Dopo la scossa del giorno 8 non vi furono repliche notevoli, ed infatti non si ebbero crolli successivi pure essendovi molti muri in condizioni di massima instabilità. L'A. fa osservare come le scosse costituenti il presente periodo presentano un carattere quasi migratorio; l'attività sismica si è svolta in punti diversi, e le manifestazioni più ragguardevoli sono state le scosse della Beata Vergine delle Grazie e di Linera.

XXIV. — *La carta magnetica della media Eritrea.*

Nell'estate del 1913 il prof. Palazzo fu chiamato in Eritrea dal Governo della Colonia per l'impianto di una stazione sismica in Asmara e per lo studio del notevole periodo di terremoti sopraggiunto in colonia al principio del 1913. Dovendo percorrere molti distretti dell'Eritrea allo scopo di attingere notizie e raccogliere documenti in ordine ai fatti sismici, poté anche eseguire una serie ben omogenea di sedici stazioni di determinazioni assolute della direzione ed intensità del campo magnetico terrestre. Con le osservazioni eseguite nelle seguenti località: Chenafenà, Coatit, Adi Caieh, Addi Ugri, Addi Adid, Saganeti, Debàroa, Aràfali, Zula, Uocherti, Asmara, Ghinda, Az Teclesàn, Massaua, Nocra, Chèren, il prof. Palazzo costruì la carta magnetica della regione per l'epoca 1913,5.

La declinazione magnetica (occidentale) varia di poco, cioè la sua variazione, in manifesta dipendenza dalla longitudine, è compresa fra limiti piuttosto ristretti; invero, il minimo valore numerico osservato è di $1^{\circ} 27'$ a Nocra, che è il punto più orientale della carta, ed il valore massimo è $1^{\circ} 54'$ a Chèren, la stazione più occidentale. Ne viene che, anche proponendosi di tracciare le linee isogoniche di $10'$ in $10'$, non è possibile sulla carta disegnare altro che le tre isogone: $1^{\circ} 30'$, $1^{\circ} 40'$, $1^{\circ} 50'$ W; e queste tre linee si dirigono essenzialmente nel senso dei meridiani. Come dato complessivo si può dire che sulla media Eritrea la declinazione diminuisce, andando da ovest ad est, di circa $18'$ per ogni grado di longitudine, ciò che

equivale alla diminuzione di $1'$ in declinazione per ogni 6 chilometri contati nella direzione del parallelo verso est.

L'inclinazione, nella media Eritrea, varia con grande rapidità e con regolarità sorprendente, in istretta e, quasi si direbbe, esclusiva dipendenza dalla latitudine. Andando per latitudini più basse, decresce in proporzionale misura l'inclinazione (boreale), ed il rapporto della variazione è di 1° in i per $25'$ in φ , rapporto che si mantiene sensibilmente costante in tutto l'ambito della carta.

Le isocline, tracciate di mezzo in mezzo grado, sono quasi perfettamente rettilinee, pressochè parallele fra loro ed ai paralleli geografici ed equidistanti. Il Palazzo mette in luce l'intimo nesso fra l'inclinazione magnetica e la latitudine geografica che permette di determinare la latitudine di un luogo dall'inclinazione, inquantochè con un semplice inclinometro anche se dia l'inclinazione colla rozza approssimazione di un solo decimo di grado, è possibile riconoscere la posizione geografica del luogo a meno di chilometri nel senso del meridiano; il che, per regioni poco esplorate, può in qualche caso essere un dato assai utile. Aggiungasi poi che, una volta in possesso di un valore approssimativo della latitudine, il viaggiatore può, di giorno con l'osservazione di altezze di Sole e prendendo il tempo sul cronometro, determinare anche l'altra coordinata geografica, cioè la longitudine.

Dalle misure eseguite, l'intensità orizzontale ha mostrato di aumentare, in genere, col progredire verso il sud, e può dedursi che la variazione è appena di 0,002 per 1° in latitudine. Disegnando le isodinamiche scalarmente per gradini equidistanti di una unità dalla 3.^a decimale di H il Palazzo traccia le isodinamiche 0,348, 0,349, 0,350.

Facciamo infine osservare che le curve magnetiche ottenute con la presente ricerca collimano, nel loro andamento generale, assai bene con quelle che si vedono disegnate nell'*Atlas des Erdmagnetismus* del Neumayer, passanti per l'Eritrea, e che sono riferite all'epoca 1885,0. In particolare si nota che i tratti delle isocline, nell'Atlante di Neumayer, sull'Eritrea corrono pur essi quasi esattamente paralleli ai paralleli geografici; le isogone sono oblique ai meridiani nello stesso senso di quelle del Palazzo, ma con un angolo maggiore; le isodinamiche sono alquanto più inclinate di quelle del Palazzo, sul parallelo passando dal quadrante SW a quello NE.

dell'equatore magnetico, giungendo a risultati molto concordi fra di loro, e che sono pure in buona armonia coi valori trovati precedentemente, mediante le formule empiriche.

XXVI. — *Variazione dell'intensità magnetica con l'altitudine.*

Come è noto, la teoria di Gauss nell'ipotesi che il magnetismo terrestre abbia sua sede esclusiva nella massa del Globo terracqueo e che non vi si aggiungano forze agenti dall'esterno, prevede una piccola diminuzione dell'intensità magnetica con l'altezza sul livello del mare. Diversi studiosi hanno cercato di dedurre, da osservazioni dirette fatte o su montagne o in ascensioni aeronautiche, in quale senso ed in quale misura varii l'intensità magnetica coll'altezza. Alcuni concludono per un'influenza dell'altezza su H quasi evanescente, altri assegnano al decremento valori superiori a quelli dati dalla teoria, e perfino di cinque volte tanto. Ciò avrebbe un alto significato per la teoria dei fenomeni magneto-tellurici, inquantochè se ne trae l'illazione che debbono esistere forze magnetiche esteriori alla terra; queste sarebbero dovute a correnti elettriche nell'atmosfera. Il Palazzo, esaminando le osservazioni eseguite durante il rilevamento magnetico dell'Eritrea, trova che la diminuzione di H per 1000 metri di altezza è di circa $7,8 \times \gamma$, il che è meno della metà del valore a cui porterebbe la teoria di Gauss. Si è così in presenza di un fatto singolare: mentre nelle medie latitudini (sui monti dell'Europa centrale e meridionale) si è riscontrato, in genere, che H diminuisce coll'altezza assai più rapidamente che secondo la teoria, nell'Eritrea invece la diminuzione è parecchio inferiore al valore teorico. Possiamo pertanto, secondo il Palazzo, argomentare che nelle basse latitudini, come quelle dell'Eritrea, ovverossia nella zona tropicale, agiscono bensì ancora forze magnetiche esterne ed interferenti col campo magnetico proprio della Terra, però di direzione opposta alle analoghe dei paesi di media latitudine. Difatti, le correnti elettriche dell'atmosfera, alle quali sono riferibili, in tutto o in parte, le dette forze magnetiche esterne, non hanno la stessa direzione in tutte le zone della Terra, ma il loro sistema appare, in singolare modo, connesso con la circolazione generale atmosfe-

rica. Da una parte, il Bauer ha dimostrato che nella zona delle calme equatoriali esistono nell'atmosfera correnti elettriche verticali dirette all'insù dal suolo all'aria, nelle zone delle calme tropicali dei due emisferi, le correnti elettriche discendono dagli strati superiori dell'oceano aereo verso il suolo, ed infine, in circa 55° di latitudine boreale ed australe, si trovano nuovamente le correnti ascendenti. D'altra parte, il Trabert rileva che le correnti verticali ascendenti nelle latitudini elevate e quelle discendenti delle calme tropicali, presuppongono (poiché esse devono formare circuito chiuso) correnti orizzontali nord-sud nella fascia intermedia del nostro emisfero, mentre analogamente, fra il tropico boreale ed il parallelo 30° si avranno correnti dirette sud-nord. Ed ancora lo stesso Trabert considera, tra le zone delle calme tropicali ed i paralleli al 55° circa di latitudine, una corrente nella direzione dei paralleli con senso ovest-est, alla quale farebbe riscontro nelle latitudini basse, tra le due fasce delle calme tropicali una corrente lungo il parallelo nell'opposto senso est-ovest.

XXVII *Variazioni secolari del magnetismo in Eritrea*

Nel territorio Eritreo in epoche diverse vennero effettuate misure magnetiche; le prime determinazioni risalgono agli anni 1839-1843 e furono eseguite da Th. Lefebvre. Tra gli anni 1840 e 1848 il celebre D'Abbadie eseguì altre misure limitatamente alla declinazione. Seguirono nel 1849 le misure de Rochet d'Héricourt, e negli anni 1861 e 1862 quelle di Kutzelbach e von Heuglin. Ma la serie di osservazioni più completa e più estesa è dovuta a Rössler svolta negli anni 1895-1898. Si hanno scarse determinazioni dovute al signor Agazzi, agli ufficiali della nave idrografica Staffetta. Il maggior numero di dati si hanno per Massaua, così opportuno al prof. L. Palazzo esaminare i risultati di osservazioni e comparandole con quelli di Massaua, giungere a stabilire le variazioni secolari di massima importanza. La declinazione magnetica a Massaua deve avere subito una diminuzione media di 4',8 dal 1840 al 1900; invece, dal 1900 all'oggi, la variazione è stata più rapida, e cioè di 10' annuo. L'aumento annuale medio dell'inclinazione

di 1',5 circa nel secolo precedente; dopo il 1900 l'aumento è assai forte e vale 2',8. L'intensità orizzontale è diminuita col tempo in ragione di 8 γ circa per anno dal 1897 all'epoca attuale. Questi valori che esprimono le variazioni secolari dei tre elementi magnetici possono ritenersi applicabili, in pratica, a tutta quanta la media regione Eritrea.

XXVIII. — *Il terremoto dell'alto Tirreno.*

Il 27 ottobre 1914 si verificò un terremoto di ragguardevole intensità che fu avvertito in molte località dell'alta e media Italia. Le indicazioni degli apparecchi registratori danno come principio 10^a 22^m e le parti registratrici degli apparati più sensibili furono lanciate fuori scala. Stando alle notizie raccolte dal R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, la zona più colpita si estende sulle Alpi Apuane e particolarmente sulla Lunigiana. Quivi il terremoto fu avvertito con segni tali da considerarlo di grado VII° della scala Mercalli e in parecchi luoghi contemporaneamente si notò un forte rombo. Lungo l'Appennino Toscano la scossa si verificò di grado VI° VII° e nelle rimanenti località della Toscana, raggiunse il V°-VI°. Procedendo verso l'Emilia, le Marche e la Liguria, la scossa diminuì di intensità e difatti quasi ovunque si notarono effetti da fare attribuire il grado IV°-V°. La propagazione fu più ragguardevole verso la direzione di N E e difatti le onde sismiche furono avvertite per tutto l'alto Veneto con intensità compresa tra il IV° e il V°; e sembra che le località più prossime alle Alpi abbiano segnalato una maggiore intensità rispetto a quella notata nei luoghi prossimi alla pianura. In Lombardia le onde sismiche furono avvertite di grado IV° e in Piemonte furono percepite debolmente. Oltre le Marche le onde sismiche furono rilevate soltanto dagli strumenti e nel Lazio passò completamente insensibile alle persone.

Nei luoghi colpiti maggiormente, molti orologi si fermarono, parecchi fumaioli furono rovinati e diverse spaccature si riscontrarono negli edifici. In parecchi luoghi i cavi telegrafici, tesi a grande altezza tra i palazzi, furono visti agitarsi con larghe oscillazioni come non fanno mai nemmeno nelle giornate di vento forte. A Firenze caddero le teste di 4 statue di pietra serena che adornano la balaustra della grande terrazza del palazzo Corsini nel

Lungarno omonimo. A Lucca la statua di San Michele che sovrasta alla sommità della chiesa omonima ebbe staccato il braccio sinistro nella cui mano trovavasi una grossa palla di bronzo raffigurante il globo. A Fiesole l'acqua dell'evaporimetro ebbe uno sbalzo di 5 mm.

Il centro di scuotimento del terremoto attuale può collocarsi sulla Lunigiana ove si ebbe la massima intensità di grado VII°.

Il 18 gennaio del 1909 alle 1^h 45^m si verificò un terremoto la di cui estensione si avvicina molto all'attuale. Tutta l'Italia settentrionale e centrale dalla catena alpina alla latitudine di Aquila, fu percorsa da onde sismiche avvertite in molti luoghi con intensità poco diversa da quella del terremoto odierno. Nelle provincie di Ferrara e di Ravenna venne raggiunta l'intensità VII° e il centro di scuotimento va posto sull'alto Adriatico intorno 45° di latitudine.

Le Alpi Apuane costituiscono una regione sismica ben individuata e vi si riscontrano parecchi centri sismici, e sono pertanto frequenti le perturbazioni telluriche. Il 28 marzo del 1730 si verificò forse il più forte terremoto poichè parecchie case andarono in rovina e specialmente a Massa i danni furono più rilevanti. Seguì un periodo molto limitato di repliche, come si ebbe a notare nell'attuale terremoto, la di cui attività cessò dopo quattro giorni.

F. E.

Schematicamente un tale dispositivo può ridursi ad una sferetta pesante di massa m applicata su di un sottile anello circolare di massa M disposto in un piano verticale nel quale può oscillare girando intorno all'asse che passa per il suo centro O .

L'anello A è, per suo conto, in equilibrio indifferente e resterebbe sempre immobile per qualunque fosse l'angolo e lo si facesse girare, ma siccome la sferetta spostata dalla sua posizione di equilibrio tende invece a ritornarvi, così spostata una volta la sferetta dalla sua posizione di riposo, e poi abbandonato l'anello a se stesso, questo comincia ad oscillare allo stesso modo di un bilanciere nel quale alla tensione della molla sia sostituita come forza motrice la componente tangenziale del peso della sferetta.

Ma la sferetta dovendo trascinare nel suo movimento anche l'anello, la durata delle oscillazioni risulta maggiore di quella che compete al pendolo semplice avente per lunghezza il raggio R dell'anello, corrispondente alla distanza della sferetta dall'asse.

In questo pendolo, dunque, pur restando invariata la lunghezza, si può far crescere ad arbitrio la durata della oscillazione. È sufficiente a tale scopo di scegliere m convenientemente piccolo rispetto a M , perchè in tal modo si diminuisce corrispondentemente il valore dell'accelerazione ridotta sotto l'azione della quale si muove il pendolo.

2. *Esperienze sulla elasticità di trazione del rame.* — Nell'eseguire una serie di prove a trazione su fili di rame provenienti dallo Stabilimento Gio. Ansaldo e C. di Cornigliano Ligure, Gustavo Colonnetti ha avuto occasione di rilevare, che, se invece di limitarsi, com'è d'uso, a misurare le variazioni di lunghezza del saggio per successivi incrementi del carico, si cerca come varii quella lunghezza anche durante il periodo di scarica, si possono senza difficoltà osservare alcuni di quei fenomeni, noti sotto il nome generico di *isteresi elastica*, che il Wiedemann dapprima, più tardi il Cantone ed il Bouasse hanno studiati operando per torsione e per flessione.

3. *Su le proprietà dei corpi plastici.* — Il passaggio di un corpo dallo stato solido allo stato liquido ci è ordinariamente rivelato da una discontinuità nelle variazioni delle caratteristiche del corpo stesso al variare della temperatura: le caratteristiche che di solito si considerano sono:

Da queste osservazioni risulterebbe che E diventa nullo per una temperatura poco differente dai 48° .

E da notare che se in base ai valori del modulo E di elasticità e della densità p si calcola la velocità del suono nella pece con la formola:

$$v = \sqrt{\frac{E}{p}}$$

si ottengono valori dai quali risulta che verso i 49° si avrebbe una velocità eguale a zero.

Se si confrontano i valori di E ottenuti per la pece con quelli ottenuti per le sostanze molli fin qui studiate, troviamo per essa il massimo valore di E ; dal minimo di 70 per la cera si passa al massimo di 669 per la pece.

Quanto al coefficiente elastico di restituzione, va detto che a temperature superiori ai 31° il rimbalzo della pallina è talmente piccolo che non è stato possibile determinarne la lunghezza anche con grossolana approssimazione. Esso diminuisce colla temperatura e per interpolazione si vede che in corrispondenza ad una temperatura di circa 32° , il coefficiente ϵ è nullo. E da notare che questa temperatura di 32° alla quale il coefficiente elastico di restituzione è nullo, è precisamente la temperatura a cui le curve rappresentanti l'andamento della densità e del logaritmo del coefficiente di attrito interno della pece con la temperatura, cessano dall'avere l'andamento rettilineo che hanno in corrispondenza a temperature inferiori, per assumere uno nettamente curvilineo.

II. — Acustica.

1. *Per lo studio delle curve vocali.* — Dalla metà del secolo scorso, quando Scott inventò il fonautografo, fino ad oggi non si è lasciato di studiar sempre con nuovi metodi la forma delle curve vocali per sottoporle ad una analisi. Le prime ricerche di Scott, di Barlow, di Rousselot erano fondate sull'uso di una membrana vibrante, le cui oscillazioni venivano scritte mediante apparecchi a leva. Più tardi fu introdotto dal Blake l'uso di un raggio di luce che veniva riflesso da un piccolo specchio che vibrava con la membrana e permetteva di riprodurre su carta sensibile le curve della voce.

Venne poi la fiamma manometrica del König e più recentemente il Marbe studiò le traccie di nerofumo che

la fiamma vibrante lascia su un foglio bianco che si faccia scorrere al disopra di essa.

Vari sperimentatori, fra i quali il Duddel, lo Shephard, il Devaux e Charbonnel usarono oscillografi che ordinariamente erano galvanometri.

Il Wulf aveva per altro suggerito l'uso del suo elettrometro bifilare, come oscillografo e aveva anche dato qualche esempio di curve acustiche ottenute in tal modo.

G. Gianfranceschi ha ripreso l'idea del Wulf e ha studiato il problema della scrittura delle curve vocali per mezzo dell'elettrometro. Il suo metodo consiste sostanzialmente nel trasformare la corrente di un microfono per mezzo di un forte rocchetto di Ruhmkorff e scrivere le oscillazioni del potenziale agli estremi del secondario per mezzo dell'elettrometro bifilare.

I due fili sottili di questo si mettono in vibrazione, simmetricamente, rispetto all'asse del fuso che essi formano: ogni punto di essi compie una serie di oscillazioni che corrispondono alle variazioni di potenziale al polo del trasformatore. Si può fotografare il moto di un punto qualunque dei fili, proiettandone l'immagine sopra un foglio sensibile che si muove di moto traslatorio. Limitando il campo visibile del microscopio di cui è fornito l'elettrometro ad una piccola fessura perpendicolare ai fili, e perciò orizzontale, su questa ciascun filo apparisce come un punto che oscilla longitudinalmente. Se allora il foglio o la lastra sensibile si muove verticalmente, resta scritta su esso la curva risultante.

Per avere una idea della bontà del metodo bisognava fare una prova di sistema che non poteva esser che questa: produrre innanzi al microfono un suono di cui si conosca la curva e paragonare la curva ottenuta, con la curva teorica. E il suono conosciuto non poteva essere che quello di un corista a suono semplice.

L'esame eseguito con coristi di varia altezza fu assai soddisfacente.

Il metodo esposto si applica molto convenientemente alla scrittura delle curve vocali. Parlando avanti al microfono con quella intensità di voce che si suol usare in una conversazione fra poche persone, si ottengono nei fili dell'elettrometro oscillazioni molto sensibili che permettono di essere fotografate e sottoposte ad analisi. La sensibilità del sistema è tale che si ottengono vibrazioni sensibili anche facendo schioccare le dita avanti al microfono.

Questa sensibilità, mentre è desiderabile per un lato, per l'altro richiede che siano evitati tutti i rumori estranei che possano pervenire al microfono.

Le curve si possono scrivere su lastre o su carta sensibile.

Sulla stessa lastra o carta, insieme alla curva vocale, conviene proiettare e scrivere direttamente, per ombra; le vibrazioni di un corista che serva a misurare il tempo.

Non sono soltanto le vocali di cui si possono scrivere le curve, ma anche le consonanti; e tra queste tanto le consonanti sonore quanto le mute. Le consonanti sonore si possono scrivere anche per il loro suono proprio, data la sensibilità del metodo; le mute invece pronunciandole fra due vocali in una sillaba.

E sempre facile riconoscere la parte di curva che appartiene alla vocale, e allora non resta che assegnare alla consonante ciò che resta fra le due vocali.

E così si comprende come sia sempre possibile scrivere, e riconoscere, sopra un carta che si svolga con continuità, anche una parola, una frase.

Lo studio che il Gianfranceschi ha intrapreso delle vocali è stato fatto pronunciando chiaramente avanti al microfono la vocale che si voleva in una determinata nota; in modo che senza che fosse canto si avesse però la percezione di una nota decisa.

La intensità della voce era quella ordinaria di una persona che parla avanti ad un piccolo uditorio, in modo che non si avessero esagerazioni estranee alla natura della vocale.

Le curve che si ottengono sono curve periodiche, e la lunghezza d'onda, che si può misurare confrontando con la sinusoide del corista cronografo, corrisponde alla nota in cui sono state pronunciate le vocali.

La periodicità delle curve e la coincidenza del periodo fondamentale con la nota di pronuncia della vocale non dipendono da quella nota. Ciò dimostra che non esiste la nota caratteristica del Helmholtz, come fu già osservato anche dal Bell ¹⁾.

L'aspetto delle curve è variabilissimo. Per una stessa vocale, nella stessa nota, le curve sono ben diverse le une dalle altre, e ben raramente si riconoscono per la loro somiglianza. Come è noto ciò dipende dalla fase degli armonici che intervengono. Il timbro e la specie della vocale

¹⁾ G. BELL: *Journal of otology*, 1, p. 173 (1879).

dipendono certamente dagli armonici che si sovrappongono alla nota fondamentale, ma non dipendono dalla fase con cui intervengono.

Questa non influenza della fase degli armonici sul timbro e sulla vocale era già stata riconosciuta dal Helmholtz.

La forma della curva dipende invece molto da quella fase e quando alcuni armonici, e talvolta anche uno solo, si presenta con fase diversa, la curva diventa spesso irriconoscibile.

Una curva periodica è perfettamente conosciuta quando si sia riusciti a rappresentarla mediante una serie di Fourier con coefficienti numerici. Fisicamente ciò significa decomporre la curva periodica data in una somma di curve sinusoidali semplici, le cui lunghezze d'onda siano parti aliquote della lunghezza d'onda maggiore, o, come si dice, decomporre il suono nei suoi armonici.

Quando il suono dato è rappresentato dalla sua curva, l'analisi del suono si trasporta all'analisi della curva e tale analisi può farsi come è noto in vari modi.

Più ordinariamente si ricorre ad un'analisi meccanica, per mezzo di uno strumento integratore. Se ne conoscono parecchi, ma i più noti sono quelli di Mader, di Michelson e Stratton e del Henrici.

Il Gianfranceschi ha usato un analizzatore armonico del Henrici modificato e costruito dal Coradi di Zurigo. Ha ottenuto, usandolo per le vocali, buoni risultati.

Con tali risultati da lui riportati non ha avuto — egli scrive — alcuna pretesa di dare un contributo alla teoria delle vocali. Non è che un saggio di ricerche che dovrebbero essere di molto ampliate. È specialmente per ciò che riguarda l'analisi, bisognerebbe poterla spingere molto al di là del sesto armonico (al quale il Gianfranceschi è giunto) e anche al di là di quello a cui sono giunti altri sperimentatori. Gli armonici di ordine più elevato hanno spesso una importanza molto più grande di quella che noi sogliamo loro assegnare.

2. *Valore da attribuire alle leggi relative alla composizione delle vocali.* — Da uno studio sperimentale sulle vocali, il prof. Fiorentino è stato portato alle seguenti conclusioni riguardo alla loro composizione nella voce cantata bene intonata:

a) Ogni vocale ha alcuni suoni componenti che sono costanti finché non varia il tono del canto.

b) Essi sono variabili con la tonica e col modo del canto.

c) Sono anche variabili con la vocale.

d) Questi componenti costituiscono un accordo ben consonante e perfettamente corrispondente al tono del canto.

e) All'infuori di questi suoni consonanti con la tonica e di quelli (di gran lunga prevalenti) che formano la nota su cui la vocale viene cantata, altri componenti, o non vi sono, o sono, in confronto, assai deboli.

Secondo il Fiorentino dette conclusioni avrebbero una speciale importanza e meriterebbero di essere considerate come leggi delle vocali normali della lingua italiana in questo senso che esse indicherebbero quella composizione ideale intorno a cui si aggira, pur discostandosene più o meno per un verso, o per un altro, la composizione reale delle vocali come vengono pronunziate in Italia.

III. — Dielettrici.

1. *La costante dielettrica di alcuni gas puri fortemente compressi e la relazione di Mossotti-Clausius.* — Facendo seguito al lavoro sull'aria pubblicato in collaborazione col dott. Bodareu, del quale l'*Annuario* si occupò l'anno scorso, il prof. A. Occhialini ha misurato in grandi intervalli di pressione la costante dielettrica dell'ossigeno, dell'idrogeno e dell'anidride carbonica. Per l'idrogeno la sua ricerca è stata preceduta da quella di Tangl, il quale però non ha superato le 100 atmosfere, mentre l'Occhialini ha raggiunto le 200, ed ha seguito metodi sostanzialmente diversi tanto nella misura della densità quanto in quella della costante dielettrica.

Scopo principale di queste misure era l'indagine della validità delle formole empiriche e teoriche che legano la costante dielettrica alla densità.

I risultati ottenuti dall'Occhialini sono stati tali da escludere la formula empirica $\frac{K - 1}{d} = \text{costante}$ nella

rappresentazione della dipendenza fra K e d in grandi intervalli di pressione, e da ritenere invece la formula di Mossotti dentro intervalli di pressioni inesplorati e con una precisione fin qui non mai raggiunta. Va notato che la verifica di questa formula non è stata limitata a gas lontani dal punto critico, ma è stata eseguita anche sopra un vapore quasi saturo.

Stabilita così la rigorosa applicabilità della formula di Mossotti, la si può utilizzare nel calcolo della c. d. dei gas a qualunque densità con la fiducia di poter raggiungere un'approssimazione superiore a quella di una misura diretta, pur di determinare colla massima cura una volta per tutte la costante M relativa a quel gas ad una pressione abbastanza elevata.

Per l'ossigeno a 76 cm. ($d = 1$) si trova

per l'idrogeno $K_0 = 1.000521,$

$K_0 = 1.0002705,$

per l'anidride carbonica

$K_0 = 1.000997.$

È da notare che la determinazione fatta nel modo suddetto della costante dielettrica dell'idrogeno è precisamente la media delle determinazioni di tutti gli sperimentatori.

Per l'ossigeno si ha un valore che è inferiore del 5 % a quello del Rohmann, unico sperimentatore che l'abbia determinato.

Per l'anidride carbonica il valore suindicato si discosta dell'1 per 100 da quello del Rohmann, ma risulta quasi identico a quello recentissimo del Pohrt, che trova 1.000994.

Analoghi risultati ha ottenuti F. Bodareu, che precedentemente aveva sperimentato coll'Occhialini (*Annuario*, I. c.), operando sull'azoto, sul protossido di azoto e sul cloruro di metile.

IV. — Magnetismo.

1. *Metodo qualitativo per lo studio della suscettività magnetica delle soluzioni.* — Per lo studio della suscettività magnetica dei liquidi e delle soluzioni, sia impiegando il noto metodo qualitativo di Plucker, sia il metodo di Quincke, è necessario realizzare campi assai intensi per avere manifestazioni sensibili: per soluzioni diluite, poi, il primo metodo non permette di apprezzare la differenza fra il comportamento del solvente e quello della soluzione, e il secondo permette di farlo con misure di un'estrema precisione.

Così una soluzione contenente poco meno dell'uno per cento di cloruro ferrico è magneticamente inattiva, poichè la suscettività negativa dell'acqua compensa quella positiva del sale; in una soluzione all'uno per diecimila l'abbassamento di livello differisce da quello dell'acqua di circa mm. 0,016 in un campo di 20000 gauss: differenza che può essere apprezzata solo con una misura rigorosa mediante un microscopio catetometro. A una diluizione dieci volte maggiore non si può avere indicazione alcuna perchè, pure essendo possibile misurare anche una differenza di uno o due micromillimetri, basta una piccola variazione nell'intensità della corrente per produrla anche in uno stesso liquido.

A. Quartaroli ha ideato un metodo qualitativo assai sensibile, il quale permette anche di potere stabilire confronti approssimativi che possono essere sufficienti per lo studio di molte questioni.

La soluzione viene introdotta in un tubo di vetro del diametro interno da 8 a 10 mm.: a questa viene sovrapposta, evitando che si mescoli, acqua contenente disciolta un po' di una sostanza colorante. Si colloca poi il tubo fra i poli in modo che la superficie di separazione resti all'altezza della linea *a* come mostra la fig. 35. La distanza fra le superfici piane dei poli è di poco inferiore al diametro esterno del tubo.

Eccitando il magnete l'acqua viene respinta entro la soluzione magnetica senza confondersi sensibilmente con essa, mentre la soluzione magnetica sale lungo le pareti. La bolla, per la differenza di colorazione, è assai ben visibile e può con campi intensi staccarsi, salvo a risalire appena s'interrompe la corrente. (Fig. 36)

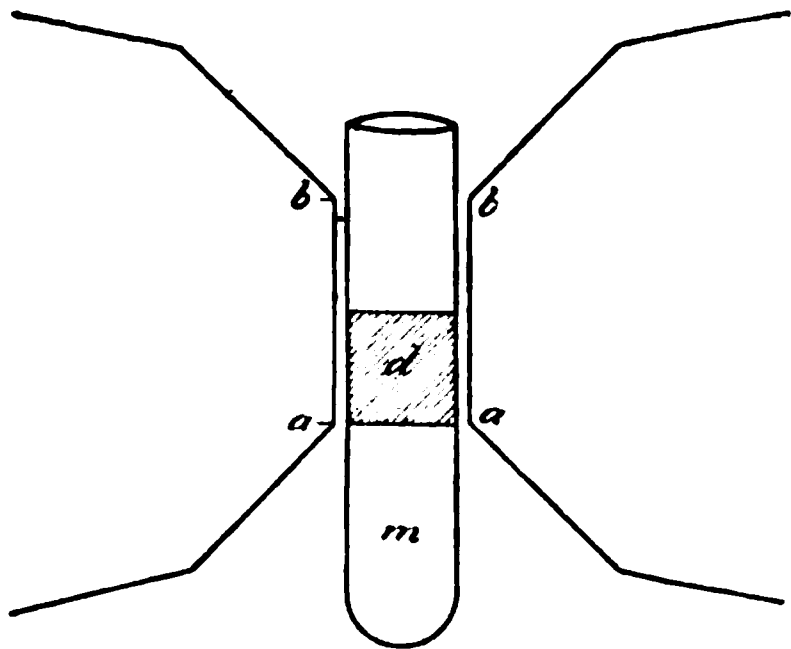


Fig. 35.

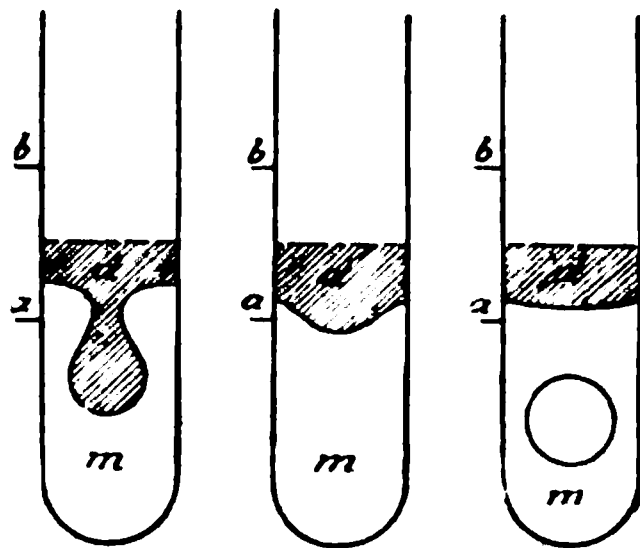


Fig. 36.

Coll' indicato metodo si ottengono effetti con campi piuttosto deboli, nei quali le stesse esperimentate col metodo Plücker non darebbero alcuna, e col metodo del tubo ad U, i livelli appena percettibili col microscopio ecc.

Naturalmente il fenomeno è tanto più quanto minore è la differenza fra il peso in soluzione magnetica e quello dell'acqua o sovrapposta.

V. — Ionomagnetismo.

1. *Sui raggi magnetici.* — Dicemmo a suo luogo XLV, p. 81; XLVI, p. 94; XLVII, p. 100, che del prof. Righi sui raggi magnetici, contemporaneamente altri fisici si sono occupati dello stesso argomento, qualcuno di essi muoveva contro l'ipotesi dal prof. Righi emessa sulla natura dei raggi. Fra questi ultimi il Thirkill ha conservato la vecchia idea, e cioè che i fenomeni, quali quei raggi si differenziano dai soliti, possono spiegarsi tutti senza ricorrere a elettroni, cioè ammettendo, che i raggi magnetici consistono in elettroni che si muovono lungo curve aventi forme alquanto simili a quella di eliche attorne alle linee di forza magnetica.

D'altra parte More e Rieman, pur confermando quelli dei fatti dal Righi descritti e presi in esame, hanno riscontrato certe discrepanze nei risultati di una delle sue prime esperienze: il tubo da scarica hanno sostituito all'aria quella che preferiva, traendo da ciò argomento per opporsi alla sua ipotesi, che d'altronde essi dichiarano in massima, si mostra in certi casi insufficiente.

Quanto al Thirkill, il Righi in un recente lavoro, che, oltre che le spiegazioni basate sui raggi magnetici siano i catodici piegati ad angoli, in certi casi complicate e poco naturali: egli ha preso nella debita considerazione e ha spiegato alcuni fatti, e segnatamente quelli del Righi sperimentalmente dimostrati, la diminuzione della carica positiva trasportata dai raggi magnetici quando, sotto l'azione di un opportuno campo magnetico, essi si mutano parzialmente in raggi catodici.



Coll' indicato metodo si ottengono effetti ben visibili con campi piuttosto deboli, nei quali le stesse soluzioni cmentate col metodo Plücker non darebbero manifestazione alcuna, e col metodo del tubo ad U, variazioni di livello appena percettibili col microscopio catetometro.

Naturalmente il fenomeno è tanto più accentuato quanto minore è la differenza fra il peso specifico della soluzione magnetica e quello dell'acqua o della soluzione sovrapposta.

V. Ionomagnetismo.

1. *Sui raggi magnetici.* — Dicemmo a suo tempo (*Annuario* XLV, p. 81; XLVI, p. 94; XLVII, p. 121) delle ricerche del prof. Righi sui *raggi magnetici*. Dopo di lui e contemporaneamente altri fisici si sono occupati dello stesso argomento, qualcuno di essi muovendo obiezioni contro l'ipotesi dal prof. Righi emessa sulla costituzione dei raggi. Fra questi ultimi il Thirkill ha cercato di sostenere la vecchia idea, e cioè che i fenomeni speciali per i quali quei raggi si differenziano dai soliti raggi catodici possono spiegarsi tutti senza ricorrere a nuove ipotesi, cioè ammettendo, che i raggi magnetici consistano unicamente in elettroni che si muovono lungo traiettorie aventi forme alquanto simili a quella di eliche avvolgentisi attorno alle linee di forza magnetica.

D'altra parte More e Rieman, pur confermando pienamente quelli dei fatti dal Righi descritti che essi hanno presi in esame, hanno riscontrato certe modificazioni nei risultati di una delle sue prime esperienze, quando nel tubo da scarica hanno sostituito all'aria qualche gas differente, traendo da ciò argomento per opinare, che anche la sua ipotesi, che d'altronde essi dichiarano di accettare in massima, si mostra in certi casi insufficiente.

Quanto al Thirkill, il Righi in un recente lavoro osserva, che, oltre che le spiegazioni basate sul concetto che i raggi magnetici siano i catodici piegati ad elica appaiono in certi casi complicate e poco naturali; quel fisico non ha preso nella debita considerazione né soddisfacentemente spiegata alcuni fatti, e segnatamente i due seguenti dal Righi sperimentalmente dimostrati: 1.° la diminuzione della carica positiva trasportata dai raggi canalici quando, sotto l'azione di un opportuno campo magnetico, essi si mutano parzialmente in raggi magnetici:

2.° la sparizione dei raggi magnetici allorchè il campo magnetico, in seno al quale si producono, supera una certa intensità, variabile colle condizioni sperimentali.

Sul conto poi di More e Riemann, il Righi, che in una prima Nota ha messo avanti gravi dubbi sulla generalità, anzi sull'attendibilità stessa, dei risultati ottenuti da quei due fisici, ha in un recente lavoro sperimentale veduto che i dubbi concepiti sulla validità delle conclusioni esposte da More e Riemann erano perfettamente legittimi e fondati.

Quella delle esperienze del Righi, che ripetuta con gas diversi dall'aria avrebbe dato ai fisici americani risultati discordi da quelli dal Righi descritti, è la nota esperienza dell'*anodo virtuale* dalla quale risulta il fatto d'un trasporto di ioni positivi a partire dalla regione invasa dalla scarica principale sino ad una regione più o meno lontana. Secondo More e Riemann il fenomeno dell'anodo virtuale si formerebbe solo in gas contenenti azoto (quindi non in idrogeno, ossigeno ed altri gas puri) ma non in azoto puro.

Dalle ricerche del Righi risulta che l'anodo si forma tanto più lontano dal catodo quanto maggiore è la rarefazione, e che la distanza d fra anodo virtuale e catodo cresce al crescere del campo, ben inteso purchè non si arrivi a quegli elevati valori di questo, che conducono alla sparizione dei raggi magnetici.

Dopo essersi nuovamente assicurato di queste dipendenze della posizione dell'anodo virtuale, il prof. Righi si è dedicato allo studio dei raggi magnetici in vari gas.

Gli apparecchi adoperati nelle nuove esperienze con gas differenti dall'aria sono stati quelli stessi, che hanno servito per le esperienze coll'aria.

Acquistata più tardi la convinzione, in seguito ad esperienze accurate, che il fenomeno dell'anodo virtuale si produceva con tutti i gas messi alla prova, e che esso fenomeno non si modificava colla presenza di quantità anche non piccole di qualche gas differente, il Righi ha eseguite le misure sopra gas di limitata purezza, cioè o quali si trovano in commercio, o come si preparano senza precauzioni esagerate. Sempre però fu eliminato per mezzo della anidride fosforica il vapore acqueo, la cui presenza, come quella di altri vapori, ha effetti tutt'altro che trascurabili.

I gas messi alla prova sono stati: idrogeno, anidri

carbonica, ossigeno, ossido di carbonio, azoto, vapore di etere, vapore di cloroformio.

L'esistenza dell'anodo virtuale risultò ben manifesta per i vari gas, solo che i vari gas sostituiti all'aria danno risultati diversi quanto alla posizione dell'anodo virtuale. Il che, lungi dal formare obbiezione all'ipotesi delle coppie ruotanti, se la variazione è in relazione alla massa molecolare del gas, ne porge una conferma. Siccome l'anodo virtuale è dovuto ad un periodico trasporto di ioni positivi, che si muovono insieme agli elettroni partenti dal catodo, al mutare del gas varierà soprattutto la massa trasportata, senza una variazione delle cariche e quindi delle forze messe in giuoco; di guisa che nel detto trasporto le velocità varieranno in senso inverso della massa trasportata, e quindi del peso molecolare del gas.

Infatti, la velocità posseduta in media dai ioni positivi mentre si muovono per andare a formare l'anodo virtuale, è soprattutto ricavata dalla energia cinetica antecedentemente posseduta da essi e dagli elettroni ai quali si uniscono per formare le coppie neutre, e la variata massa dei ioni, quando si passa dal caso di un gas a quello d'un gas differente, avrà per conseguenza una variazione in senso inverso di detta velocità. Ciò vale anche se non si vuole adottare l'ipotesi delle coppie o doppiette. Ma, stando a questa, interviene inoltre la forza magnetica del campo sugli elettroni delle coppie, i quali, in virtù del loro moto orbitale, costituiscono altrettante correnti chiuse. Tale forza non dipende naturalmente dalla massa del ione, ma potrà variare a seconda del gas, in quanto ad essere differenti la grandezza dell'orbita dell'elettrone e la velocità con cui questo la percorre. Non si hanno dati attendibili per potere valutare l'entità della forza magnetica, che spinge le coppie nel senso in cui il campo decresce d'intensità. Ma sembra lecito supporre, che queste variazioni nell'intensità di detta forza siano relativamente piccole e che rimanga preponderante l'effetto dovuto alla diversità di massa dei ioni positivi.

Orbene, nelle esperienze fatte coll'idrogeno son stati trovati dei valori di d assai più grandi, a parità delle condizioni sperimentali, di quelli trovati coll'aria. Le esperienze coll'anidride carbonica portarono a valori di d minori di quelli relativi all'aria; ed il comportamento degli altri gas studiati fu sempre tale, nel suo complesso, da dar ragione alle previsioni.

Osservazioni degne di rilievo ha fatte il prof. Righi

anche su miscugli gassosi, fra altro per verificare se meritava fede l'asserzione d'una influenza grandissima sui fenomeni prodotta dall'eventuale presenza di tracce di azoto. Sotto questo punto di vista i risultati sono stati tali da escludere questa influenza. Le ricerche sui miscugli hanno anche portato alla osservazione di un fatto che vale la pena di indicare esplicitamente.

Sino dall'epoca delle prime esperienze sull'anodo virtuale nell'aria il prof. Righi ebbe a notare, particolarmente alle rarefazioni maggiori, il fenomeno seguente.

Prestando attenzione alla lunghezza complessiva della colonna luminosa, che il campo magnetico fa apparire nel lungo tubo (e cioè fascio azzurro di raggi catodici e magnetici e colonna secondaria) e facendo lentamente crescere l'intensità del campo, si può constatare, che detta lunghezza l cresce sino ad un massimo, poi diminuisce sino ad un minimo, dopo di che torna ad aumentare sino ad un secondo massimo, per diminuire infine nuovamente.

Orbene, un fenomeno analogo il prof. Righi ha avuto occasione di osservare nuovamente facendo le determinazioni di d e di M con miscugli gassosi.

L'ipotesi delle doppiette suggerisce una semplice spiegazione di questi fatti.

Per un gas semplice al crescere del campo cresce la lunghezza l sino ad un massimo, per poi diminuire di nuovo; e ciò è conseguenza del fatto dello scomparire dei fenomeni considerati come manifestazione dei raggi magnetici, allorchè l'intensità del campo viene aumentata al di là di un certo valore. Colle usuali dimensioni dei tubi e colle consuete rarefazioni e intensità di corrente spesso accade, che quel valore del campo, pel quale i raggi magnetici sono al loro massimo di sviluppo, non si possa raggiungere.

Ma il detto valore è, a parità di condizioni, differente per diversi gas. Di qui la spiegazione cercata. Suppongasi che il tubo contenga due specie di molecole gassose, per esempio ossigeno e azoto, come nel caso dell'aria secca. È verosimile, che alla formazione dei doppietti contribuiscano le molecole dei due gas fra differenti limiti d'intensità del campo; di modo che dapprima l'anodo virtuale è in prevalenza costituito da ioni d'una delle due specie gassose. Facendo crescere gradualmente l'intensità del campo magnetico, la colonna luminosa si allunga sino ad un massimo per poi diminuire; ma intanto entrano in giuoco di più in più numerosi i ioni forniti dalle molecole

senso tutt' intorno al medesimo. Di qui la rotazione osservata.

Naturalmente i ioni dei due segni determinano rotazioni di sensi opposti; per cui quanto si constata è un effetto differenziale.

Sinora il prof. Righi aveva cercato di rendere conto con qualche dettaglio, mediante considerazioni geometriche, del meccanismo di quelle rotazioni in alcuni casi speciali, per esempio quelli di un cilindro o di un mulinello ad alette verticali; ma, specialmente in quest' ultimo caso, la spiegazione non poteva dirsi completa. Recentemente egli ha esposta la teoria in modo abbastanza semplice ma più comprensiva.

Dato il suo carattere matematico, non possiamo qui che indicare le conclusioni per un parallelepipedo retto girevole intorno alla congiungente dei centri delle sue due faccie orizzontali; per un cilindro, per un prisma, un cono, una sfera ecc. Il campo magnetico si suppone sempre diretto verticalmente.

Il momento μ della quantità di moto trasmessa dai ioni al corpo mobile:

1.º) è proporzionale all' intensità del campo magnetico;

2.º) è indipendente dalla grandezza della velocità V attribuita ai ioni, ciò che si comprende pensando, che aumentando V ogni ione è meno deviato dal cammino rettilineo che seguirebbe qualora non esistesse il campo, nel quale caso naturalmente non si producono rotazioni;

3.º) è proporzionale al volume del corpo mobile;

4.º) è proporzionale ad n (numero di ioni che partono dall' unità di area ed investono l' unità di area) e a r^3 (essendo r la distanza fra l' ostacolo colpito dal ione e il luogo ove avvenne l' ultima collisione subita dal ione stesso); ma da ciò non si possono trarre conseguenze sicure, circa l' influenza della rarefazione del gas. Infatti r cresce verosimilmente se si diminuisce la pressione del gas; ma in pari tempo cala n , perchè diminuisce il numero di molecole e quindi anche dei ioni presenti.

La teoria mette in chiaro il meccanismo e l' essenza stessa del fenomeno delle rotazioni ionomagnetiche, però essa presuppone condizioni di uniformità e di simmetria, che non sempre possono essere sperimentalmente realizzate.

Di recente è uscita nella nota collezione delle «Attualità Scientifiche» dello Zanichelli una pubblicazione del

professor Righi sull'argomento, nella quale sono esposte lucidamente ed in breve le principali cognizioni sulle rotazioni ionomagnetiche.

VI. — Raggi X.

1. *Un nuovo capitolo della analisi spettrale.* — Gli studi sulla natura dei raggi X hanno proceduto alacremenente nel decorso anno, proseguendo vittoriosamente sulla via della quale appariva grande la fecondità sino dalle ricerche citate nel precedente volume di questo *Annuario*.

Le esperienze inattese e sorprendenti di Laue, Friedrich e Knipping (*Annuario* L, p. 94) hanno avuto un largo seguito che ha permesso per un lato di rafforzare la nozione che i raggi X sieno dovuti a perturbazioni dell'etere più rapide di quelle luminose, per un altro di avvalorare la opinione di Bravais sulla costituzione dei cristalli, fornendo in ogni caso preziose notizie su questo argomento, per un terzo, infine, di aprire un nuovo ed interessante capitolo della spettroscopia, la cui utilità per l'analisi si delinea già marcatamente.

Si disse come i reticoli cristallini funzionano di fronte ai raggi X in modo analogo ai reticoli di fronte alla luce ordinaria, producendo dei massimi di interferenza dei quali si può calcolare la posizione colla ordinaria teoria della diffrazione. Il reticolo cristallino però è a tre dimensioni e possiede secondo ogni dimensione dei parametri almeno mille volte più piccoli dei reticoli ottici. I piani reticolari che si possono immaginare passanti per gli elementi dei cristalli sono evidentemente infiniti. Fra essi hanno una esistenza fisica solamente quelli nei quali la densità dei nodi è sufficiente. (Fig. 37)

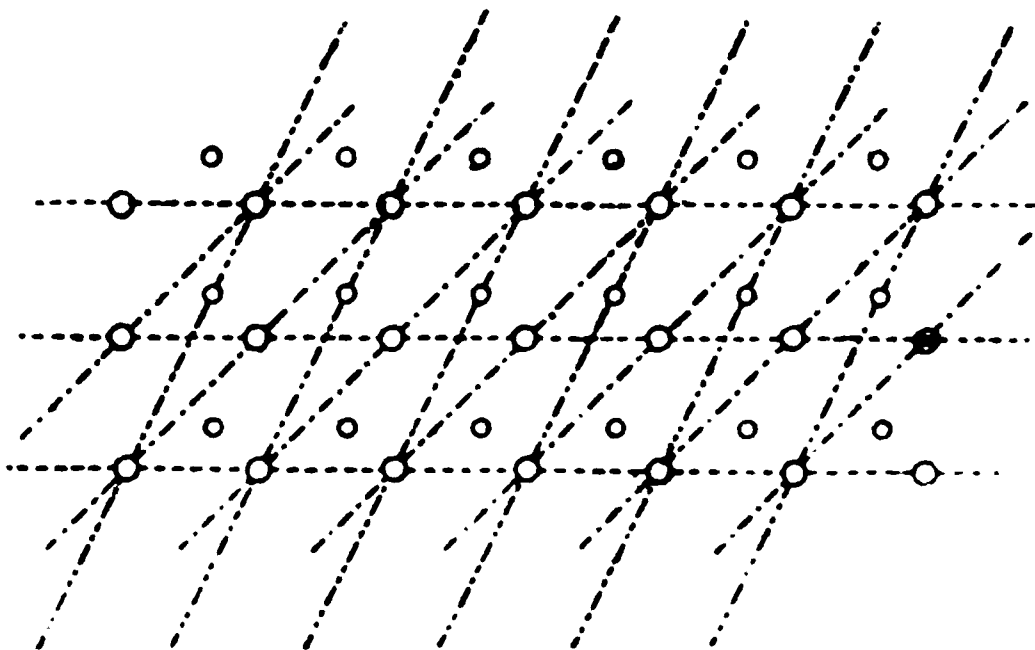


Fig. 37. — Rappresentazione di un cristallo formato dalla sovrapposizione di strati alternati di molecole di due specie.

È una proprietà geometrica dei reticoli a tre dimensioni (che si possono considerare, come in cristallografia, composti di piani reticolari sovrapposti con una equidistanza d) di riflettere regolarmente su di un piano reticolare dato dalle radiazioni la cui lunghezza d'onda λ è legata all'incidenza ed alla equidistanza d dei piani reticolari paralleli al piano di riflessione dalla formula:

$$n\lambda = 2d \sin \alpha$$

ove n è un numero intero i cui valori successivi permettono diversi ordini di spettri, α è il complementare dell'angolo di incidenza.

Bragg è stato il primo ad attirare l'attenzione sulla importanza di questa proprietà e con suo figlio si è messo sulla nuova via di ricerca, dalla quale risultava possibile ottenere, per riflessione sui piani delle molecole cristalline, i cristalli, degli spettri come nei reticoli metallici dotti a riflessione.

La radiazione opportunamente considerata come perturbazione periodica è ora quella di Röntgen.

Il metodo di Bragg e di suo figlio per la determinazione delle lunghezze d'onda dei raggi X è stato descritto in un articolo pubblicato nel 1913 nel "Proceedings of the Royal Society". In questo articolo si descrive il metodo di Bragg e di suo figlio per la determinazione delle lunghezze d'onda dei raggi X. Il metodo si basa sulla riflessione dei raggi X sui piani reticolari dei cristalli. La formula di Bragg è data da $n\lambda = 2d \sin \alpha$, dove n è un numero intero, λ è la lunghezza d'onda dei raggi X, d è la distanza tra i piani reticolari, e α è l'angolo di incidenza. Il metodo di Bragg e di suo figlio ha permesso di determinare le lunghezze d'onda dei raggi X con una precisione di un decimo di per cento. Questo metodo ha anche permesso di determinare la struttura dei cristalli. La formula di Bragg è data da $n\lambda = 2d \sin \alpha$, dove n è un numero intero, λ è la lunghezza d'onda dei raggi X, d è la distanza tra i piani reticolari, e α è l'angolo di incidenza. Il metodo di Bragg e di suo figlio ha permesso di determinare le lunghezze d'onda dei raggi X con una precisione di un decimo di per cento. Questo metodo ha anche permesso di determinare la struttura dei cristalli.

$$\lambda = \frac{2d \sin \alpha}{n}$$

La formula di Bragg e di suo figlio per la determinazione delle lunghezze d'onda dei raggi X è data da $n\lambda = 2d \sin \alpha$, dove n è un numero intero, λ è la lunghezza d'onda dei raggi X, d è la distanza tra i piani reticolari, e α è l'angolo di incidenza.

Il metodo di Bragg e di suo figlio per la determinazione delle lunghezze d'onda dei raggi X è stato descritto in un articolo pubblicato nel 1913 nel "Proceedings of the Royal Society". In questo articolo si descrive il metodo di Bragg e di suo figlio per la determinazione delle lunghezze d'onda dei raggi X. Il metodo si basa sulla riflessione dei raggi X sui piani reticolari dei cristalli. La formula di Bragg è data da $n\lambda = 2d \sin \alpha$, dove n è un numero intero, λ è la lunghezza d'onda dei raggi X, d è la distanza tra i piani reticolari, e α è l'angolo di incidenza. Il metodo di Bragg e di suo figlio ha permesso di determinare le lunghezze d'onda dei raggi X con una precisione di un decimo di per cento. Questo metodo ha anche permesso di determinare la struttura dei cristalli.

$$\lambda = \frac{2d \sin \alpha}{n}$$

Il numero N , secondo le vedute di Van der Broek e di Rutherford adottate anche dal Bohr, si identifica col numero di unità elementari di elettricità positive contenute nel nucleo, e quindi col numero di elettroni negativi che ricostituiscono, insieme al nucleo, l'atomo neutro. In qualche caso in cui l'ordine di distribuzione degli elementi per N crescente di un'unità, non coincide con l'ordine dei pesi atomici decrescenti, l'anomalia è secondata da una analoga anomalia chimica.

In ogni caso perciò le righe sono determinate da una costante atomica, il numero N , che varia di una unità da un elemento all'altro, mentre il peso atomico non procede per gradini costanti. E si può perciò prevedere, rappresentando i risultati graficamente, quanti elementi chimici ci sono tuttora ignoti, dai posti che restan vuoti aumentando N progressivamente di una unità. Risulterebbero così ignoti tre elementi e tre soltanto.

Questi risultati hanno grande importanza (il prof. Corbino l'ha lucidamente posto in rilievo in una conferenza alla seduta della Società di fisica tenuta a Roma il 30 maggio 1914, della quale ci siamo giovati largamente per questa notizia) per la teoria della costituzione dell'atomo, riconnettendoli con le conclusioni di Soddy e Fajans sulle oscillazioni degli elementi radioattivi, nelle loro trasformazioni intraatomiche, tra i diversi posti della serie periodica.

In conseguenza della espulsione di una particella α il numero atomico diminuirebbe di due unità, mentre per la espulsione di una particella β quel numero si accrescerebbe di una unità.

Ne conseguono della oscillazioni nelle proprietà chimiche degli elementi radioattivi, i quali passerebbero durante le trasformazioni da un gruppo a un altro della classifi azione periodica: le variazioni della valenza o del comportamento chimico hanno, come è noto, confermato l'interpretazione di Soddy e Fajans, cosicchè sembra ormai assodato che elementi chimicamente identici possono trovarsi nella stessa casella del sistema periodico, pur avendo pesi atomici diversi, e che reciprocamente allo stesso peso atomico possano corrispondere proprietà chimiche diverse, cioè posizioni in caselle diverse.

Le proprietà chimiche dipenderebbero cioè, come pare avvenga per gli spettri di luce ordinaria e come certo avviene per quelli del Moseley, dal numero N e non dal peso atomico.

Queste considerazioni, analizzate dal prof. Rutherford, condussero quest'ultimo a realizzare una prova del più grande interesse. Secondo quelle premesse dovrebbe il numero N acquistare lo stesso valore per il radio B e per il Piombo e precisamente dovrebbe essere $N = 82$.

Il Rutherford intraprese perciò con una disposizione mirabilmente congegnata lo studio dello spettro d'alta frequenza del radio B, ritenendo che i raggi γ da esso emessi fossero appunto la radiazione propria di alta frequenza per l'urto dei raggi β , come avviene dell'anticatodo nei tubi a raggi X sotto l'azione dei raggi catodici. Lo spettro ottenuto, trattandosi di un elemento pesante è del tipo L di Barkla, ed è costituito perciò da molte righe disposte analogamente a quelle del Platino, e descritta dal de Broglie. Orbene, la riga più intensa ha una tale frequenza che sostituita nella seconda formola di Moseley permette di dedurre per N appunto il valore 82. In una seconda esperienza, non meno importante, fu esposta ai raggi β una laminetta di piombo, e si ottenne esattamente lo stesso spettro, con le righe situate all'identico posto occupato nel caso del radio B.

Si deve quindi ritenere che tutte le proprietà fisiche e chimiche degli elementi dipendono dal numero N , e solo la radioattività e la gravità, o meglio la massa, dipendono dal peso atomico.

2. Progressi nello studio della costituzione dei cristalli.

— Ma un altro campo di studio si presentava ancora. Fissa la radiazione incidente e determinato sperimentalmente l'angolo di incidenza, si poteva determinare la di-

stanza dei piani riflettenti nei diver
preziose notizie sulla costituzione

Difatti, se consideriamo ad esempio un
stema cubico, varie disposizioni di elementi
sue proprietà cristallografiche. Possiamo si
o disposti ai vertici del cubo (fig. 38), o dispo
faccie del cubo (fig. 39), il che si dice cubo co
siderare come piani riflettenti i piani: (1, 2, 3
distanza è a se lo spigolo del cubo è $2a$, o i p
passanti per (IV, VI) ecc., il cui intervallo è

il piano parallelo per il vertice I ecc., del q

Le esperienze di Bragg, padre e figlio, han
diversi sistemi di reticolo delle notizie pr



Fig. 38 - Gli ato
mi di un cri
stallo del siste
ma cubico.

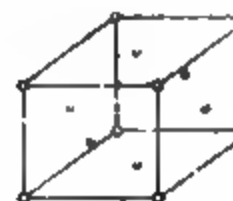


Fig. 39. - Gli at
mi di un cr
stallo « cui
centrato ».

di silvina e di salgemma, benchè dello st
formati l'uno da elementi disposti ai ver
menti ai vertici e nel mezzo della faccia.

I diversi elementi sembrano riflettere
più elevato è il loro peso atomico. Nel cl
atomi cloro e potassio sono presso a poco
costituenti intervengono egualmente. Al c
ove il cloro la vince sul sodio, il cloro pre
gli effetti prodotti dal suo reticolo

Per il diamante si è visto che, contrari
reticolo semplice, vi sono due serie di
piani irregolarmente distanti, gli inter
valli essendo successivamente 1 e 3 (ciò
che nello spettro si traduce nella scom
parsa dello spettro di secondo ordine).
Per render conto di questo fatto i si
gnori Bragg suppongono che gli atomi
di carbonio formino ciascuno il centro
di gravità di un tetraedro regolare del
quale i tre atomi vicini occupino i ver
tici, e che i piani riflettenti sieno: il
piano passante per i tre atomi che for
mano la base del tetraedro, il piano pa
rallelo passante per l'atomo occupante
il centro di gravità e il piano parallelo
comprendente il quarto vertice fig. 41

E' curioso che si ritrovi così sperti
mentalmente la disposizione tetraedrica
parte da considerazioni chimiche

Interessanti osservazioni sono anche state fatte riscaldando il
questo si dilata e corrispondentemente apparisce aumento
dei piani riflettenti

VII. — Elettro-ottica.

1 *L'analogo elettrico del fenomeno di Zeeman.* — La ricerca di un effetto del campo elettrico sulla natura della luce emessa da una sorgente posta in esso era stata tentata da molti sperimentatori fin dal tempo della scoperta fatta da Faraday del primo fenomeno magneto-ottico. L'effetto del campo magnetico, scoperto da Zeeman nel 1896, aveva mostrato l'esistenza di cariche elettriche oscillanti nei vibratori luminosi, secondo le previsioni della teoria elettromagnetica della luce: dopo quello di Zeeman era quindi da attendersi un fenomeno analogo nel campo elettrico.

Le ricerche sperimentali avevano avuto sempre esito negativo, per la difficoltà di stabilire un campo elettrico intenso nei gas luminescenti che sono ionizzati.

D'altra parte alcune considerazioni teoriche del Voigt portavano al risultato errato che un effetto del campo elettrico dovesse essere talmente piccolo che probabilmente non sarebbe stato possibile osservarlo.

Nello scorso anno si ebbero tentativi fortunati dei quali dobbiamo in questa nostra cronaca annuale tener conto. Ci serviremo di *memorie e note originali*, ma principalmente di un articolo del prof. A. Lo Surdo pubblicato nella bella rivista « *L'Elettrotecnica* » num.^o del 5 Ottobre 1914.

J. Stark è riuscito recentemente a stabilire un campo elettrico molto intenso entro un gas luminescente, ed ha potuto osservare che le righe luminose nello spettro del gas si decompongono in elementi di luce polarizzata, analogamente a quanto avviene nel fenomeno Zeeman.

Il gas soggetto all'esperienza è contenuto in un tubo di vetro cilindrico (fig. 42) nel quale la pressione viene ridotta molto bassa mediante una pompa pneumatica a mercurio. Nel tubo si trovano tre elettrodi di alluminio a forma di disco. L'elettrodo *H* è a breve distanza dall'elettrodo *K*: quest'ultimo è attraversato da forellini di

circa un millimetro di diametro. I due elettrodi vengono collegati agli estremi di una batteria *P* (fig. 43) di molti piccoli accumulatori, *K* coll'elettrodo positivo, *H* col negativo: tra *K* e *H* si stabilisce così una differenza di potenziale di circa 8500 volt. La distanza fra gli elettrodi è piccola e quindi il gas



42.

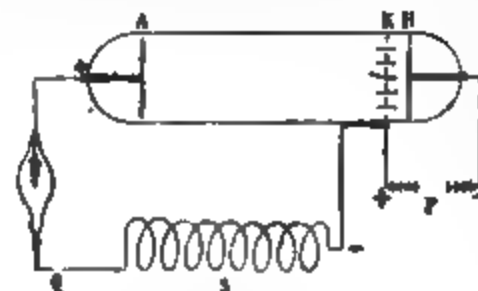


Fig. 43.

compreso fra di essi si trova in un campo elettrico molto intenso: il rapporto fra la caduta di potenziale e la distanza fra gli elettrodi dà l'intensità del campo, che nelle prime esperienze di Stark era di 18.000 volt per centimetro.

La pressione del gas è ridotta così piccola che, se gli elettrodi fossero lontani come nella fig. 44, la scatola nel tubo presenterebbe uno spazio oscuro catodico (H , fig. 44) lungo 5-10 cm. Ma gli elettrodi sono molto vicini, e allora nel breve spazio fra essi compreso non si produce ionizzazione sufficiente per il passaggio della scarica, probabilmente perchè gli elettroni sotto l'azione del campo nel breve percorso fra H e K non acquistano l'energia necessaria per causare, nelle collisioni cogli atomi neutri, la formazione di ioni. Lo Stark collega gli elettrodi A e K col secondario S di un rocchetto di Ruhmkorff, inserendovi anche un tubo valvola V , che lascia passare la scarica solo quando K è catodo ed A è anodo.

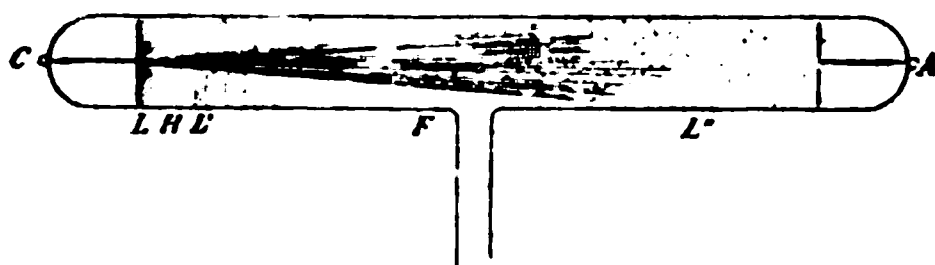


Fig. 44

Gli atomo-ioni positivi, che sono secondo Stark vibratori luminosi, attratti dal catodo K passano attraverso i forellini di questo elettrodo ed entrano nello spazio tra H e K dove è stabilito il campo elettrico e là ne subiscono l'azione, che si risolve in una modificazione dei moti periodici di quei sistemi, e quindi delle frequenze delle radiazioni emesse.

I vibratori luminosi entrando nello spazio tra H e K vi producono ionizzazione; si stabilisce allora tra questi due elettrodi una corrente non autonoma, che cessa quando non penetrano questi atomo-ioni. L'effetto di questa corrente è di diminuire, in modo difficile a determinarsi, l'intensità del campo elettrico, la quale non si può supporre nemmeno costante, poichè variano le radiazioni positive, i raggi canale, che penetrano in esse. Per osservare l'effetto basta analizzare con uno spettroscopio la luminescenza della regione fra H e K . Ogni variazione di frequenza di una radiazione corrisponde ad uno spostamento della riga nello spettro, e se il campo complica il moto periodico in modo che secondo le diverse direzioni esso produce una diversa variazione di frequenza, si ha una scomposizione della riga di luce naturale in righe di radiazioni polarizzate.

Lo Surdo ha pensato che in ogni tubo di scarica, davanti al catodo si trovano naturalmente realizzate le condizioni che lo Stark ha ottenuto con un artificio ingegnossissimo. Vi si trovano i vibratori ed intenso è il campo elettrico.

Quando la scarica passa attraverso un gas a pressione bassa essa prende il seguente aspetto caratteristico. Nel tubo della fig. 44 l'elettrodo A fa da anodo, quindi è in comunicazione col polo positivo della macchina elettrica, o di un elettromotore ad alta tensione, e C è il catodo.

Sulla superficie del catodo vi è uno strato L di luminosità, detto il primo strato negativo, subito dopo in H uno spazio relativamente oscuro che prende il nome di Hittorf-Crookes, e al di là dello spazio oscuro una regione luminosa L' detta il secondo strato di luce negativa: procedendo verso l'anodo si trova un altro spazio oscuro F che prende il nome di Faraday, oltre il quale finalmente vi è una colonna luminosa L'' che raggiunge l'anodo e che si chiama la colonna positiva.

Davanti al catodo si trova un fascio di tre qualità di raggi: i catodici formati da corpuscoli negativi lancianti a grande velocità, normalmente alla superficie del catodo, i raggi positivi diretti da atomi positivi che si avvicinano al catodo; ed i raggi positivi retrogradi

da atomi-ioni che invece si allontanano, si muovono cioè per inerzia contro la forza che tende a portarli verso il catodo. La emissione della luce nel fascio è dovuta agli atomi-ioni dei raggi positivi e anche ai sistemi neutri dopo la collisione colle particelle radianti.

La distribuzione del potenziale in un tubo di scarica si può determinare mediante sonde esploratrici spostabili dentro il tubo. Con questo metodo si poté stabilire che quasi tutta la caduta di potenziale che si ha fra gli elettrodi è concentrata nella regione che va dal catodo al limite fra lo spazio di Hittorf-Crookes e il secondo strato di luminosità negativa, regione che per brevità si chiamerà spazio oscuro. Là dunque il campo elettrico è intenso ed in esso vi si trovano i vibratorii dei raggi positivi ed i sistemi neutri eccitati dalla collisione coi corpuscoli. Si hanno cioè le condizioni necessarie per osservare l'effetto del campo elettrico sulla emissione delle radiazioni, effetto che si risolve in una modificazione delle righe nello spettro, come nel caso del fenomeno di Zeeman.

La disposizione sperimentale che ha servito al Lo Surdo per le prime ricerche è rappresentata nella fig. 45. *S* è uno spettroscopio di Kirchhoff a quattro prismi, *AO* un tubo con due elettrodi, disposto in tal modo che sul prolungamento dell'asse del collimatore che porta la fenditura *F* si trova lo spazio oscuro catodico *H*. La lente *L*, un obiettivo Zeiss, proietta l'immagine di questo spazio oscuro sulla fenditura. Per fotografare lo spettro il cannocchiale di osservazione venne sostituito con una camera *M* munita di obiettivo.

Tra *H* e *L* si colloca opportunamente un prisma birifrangente o un nicol, non segnati nella figura. Il prisma birifrangente si può disporre in modo che la lente proietti due immagini distinte sulla fenditura, una formata da vibrazioni parallele al campo elettrico, l'altra da vibrazioni perpendicolari; in corrispondenza sulla lastra si fotografano due spettri distinti. Se invece si mette un nicol, allora passano vibrazioni polarizzate in una sola direzione, ruotando il nicol si possono lasciare passare o quelle parallele o le altre perpendicolari al campo elettrico.

I tubi avevano dapprima forma simile a quella della figura 44, poi venne trovato vantaggioso diminuire la sezione del catodo *O*, come è indicato nella fig. 46. Si possono vantaggiosamente usare anche nella forma della fig. 47.

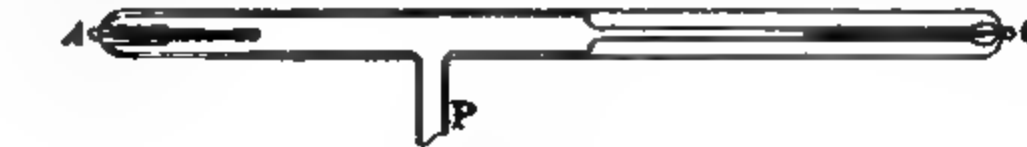


Fig. 46.



Fig. 47.

Per osservare l'effetto in direzione perpendicolare a quella del campo elettrico, bisogna disporre il tubo in un piano normale all'asse del collimatore, poichè l'asse del tubo segna approssimativamente la direzione del campo elettrico nello spazio oscuro, quando il catodo è piano e riempie completamente la sezione.

Per osservare l'effetto nella direzione del campo elettrico bisognerebbe disporre il tubo coassialmente al collimatore. Allora si presenterebbe l'inconveniente dianzi accennato, e cioè che ogni punto della fenditura sarebbe illuminato da tutto lo spazio oscuro, quindi da regioni in cui il campo ha valori diversi: e vi arriverebbe anche la luminosità delle altre regioni del tubo. Si ovvia facilmente a questo inconveniente inclinando il tubo di un piccolo angolo sull'asse del collimatore (fig. 48), e facendo in modo che sulla fenditura vada solo la luce della porzione del fascio positivo che sta immediatamente avanti al catodo.

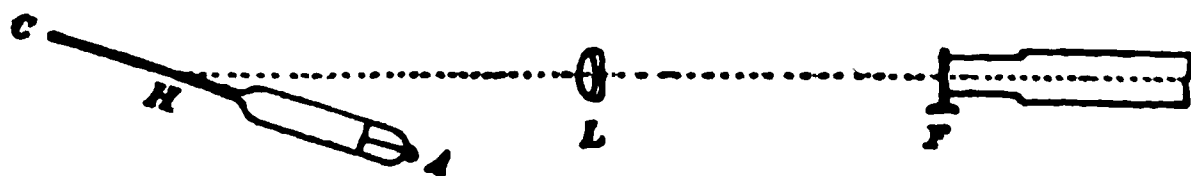


Fig. 48.

Notevoli risultati si sono avuti dalle osservazioni fatte sulle righe spettrali emesse dall'idrogeno. Queste righe appartengono ad una serie spettrale, quella di Balmer, e cioè ad una successione illimitata e regolare nella quale i termini successivi, dal rosso verso il violetto, diventano sempre più deboli, si avvicinano, e tendono ad un limite finito.

La serie di Balmer si può rappresentare colla formola:

$$\frac{1}{\lambda} = a - \frac{4}{n^2}$$

che ci dà le lunghezze d'onda delle righe di questa serie: a è una costante ed n un parametro che posto uguale ad 1 e 2 ci darebbe valori non interpretabili. Per $n = 3, 4, 5, 6, \dots$ la formola ci dà le lunghezze d'onda rispettivamente dei termini 1, 2, 3, 4, \dots cioè delle righe H_α (la C' di Fraunhofer nel rosso), H_β (la F , verde azzurra), H_γ (violetta), H_δ (estremo violetto), ecc.

Nella prima memoria lo Stark dava la seguente forma di scomposizione per le righe H_β e H_γ .

Entrambe le righe presentavano qualitativamente la stessa forma di scomposizione in cinque elementi polarizzati rettilineamente: due esterni di vibrazioni parallele al campo elettrico e tre interni di vibrazioni perpendicolari. Lo scarto fra le componenti esterne per un campo elettrico di 13.000 volt per cm. era di 5,2 Angstrom per la H_γ e di 3,6 per la H_β .

Lo Stark in base a queste osservazioni ed a quelle

zione di alcune righe dell'elio, credette di dire che :

una stessa serie mostrano lo stesso effetto ricco, per il numero delle componenti, la direzione, e le intensità relative.

il suo metodo Lo Surdo ha scoperto che è errata. Le prime prove fotografiche di stabilire che due righe dell'idrogeno, appartenenti alla stessa serie, quella di tanto diverse forme di scomposizione : fornisce il primo esempio di una differenza fra le varie righe di una serie.

comportamento di due righe dell'idrogeno opportunità di estendere l'indagine alle altre

scienziati ha studiato la scomposizione della che si presenta in tre componenti : le, so- di vibrazioni parallele al campo elettrico, di vibrazioni perpendicolari.

ha studiato, servendosi dello spettrografo, della serie di Balmer, la H_2 , che è all'e-

nte tabella è riassunto il comportamento attro righe della serie di Balmer, in rela- to d'ordine della riga nella serie, e al va- ente del parametro n .

H_2	H_3	H_4	H_5
6562.1	1860.7	1310.1	1101.2
3	4	5	6
componenti	3	5	6
ne	1	3	1
vibraz. norm.	1	3	1
righe			

comportamento ha condotto il Lo Surdo ad è probabile la seguente legge di regolarità, evidente l'importanza :

d'ordine di una riga nella serie di Balmer mero delle componenti interne di vibrazioni al campo elettrico, ed il numero totale delle incide col valore del parametro n .

Colla disposizione indicata avanti è facile osservare la luce secondo una visuale lievemente inclinata sulla direzione del campo elettrico, secondo la quale evidentemente l'effetto si presenta come se fosse in direzione parallela.

Era già da aspettarsi che le componenti esterne dell'effetto trasversale mancassero in questa direzione, poichè essendo costituite da vibrazioni parallele al campo elettrico la propagazione in questo caso dovrebbe avvenire per onde longitudinali. E l'esperienza ha naturalmente confermata questa previsione.

Per la H_γ si presenta una tripla di luce naturale, e per la H_β una doppia che hanno la posizione occupata dalle componenti interne dell'effetto trasversale. Queste si devono considerare come originate dalle stesse oscillazioni che producono la tripla interna della H_γ e la doppia interna della H_β nell'effetto trasversale.

Anche Stark e Wendt hanno trovato risultati analoghi per la H_γ e per alcune righe dello spettro dell'elio utilizzando una disposizione diversa da quella del Lo Surdo.

2. Notevole ricerca sull'argomento è quella teorica e sperimentale del prof. Garbasso sull'azione simultanea di un campo elettrico e magnetico.

Secondo la teoria del Voigt il fenomeno di Zeeman e quelli di Stark e di Lo Surdo — trova il Garbasso — risultano semplicemente sopraposti.

Non è facile verificare un simile risultato. Perchè sebbene nei tubi di Lo Surdo la luminosità della scarica sia maggiore che in quelli dello Stark, essa è pur sempre assai piccola, mentre se si vuol essere in grado di constatare un effetto di tipo Zeeman bisogna ricorrere ad apparecchi di grande potere risolutivo, ad apparecchi che suppongono l'uso di sorgenti relativamente intense.

Ora, fra tutte le righe dello spettro dell'idrogeno, la sola H_α sembra suscettibile di esame; perchè nei tubi di Lo Surdo è più luminosa e più fine di ogni altra e perchè presenta più spiccato il fenomeno di Zeeman. Ma a questa riga la teoria del Voigt non è più applicabile.

Si può pensare però che il risultato al quale il Garbasso è pervenuto circa la sovrapposizione sia generale: e che si verifichi anche per la H_α .

L'esperienza effettuata dallo stesso prof. Garbasso ha confermate queste previsioni.

VIII. — Conducibilità elettrica.

1. *I superconduttori.* — Studiando la resistenza dei metalli alle temperature che si possono ottenere coll'elio liquido, Kamerlingh-Onnes era arrivato a prevedere che quella del mercurio sarebbe ancora facile da misurare a $4^{\circ},25$ K. (assoluti giacchè la lettera K che qui usiamo è la iniziale della parola Kelvin) ma diminuirebbe dopo in modo da diventare trascurabile a 2° K. L'esperienza ha verificata la previsione quanto alle temperature estreme, ma nello stesso tempo ha messo in rilievo il fatto inatteso che la resistenza scompare in modo brusco ad una temperatura che è stata chiamata *di caduta*. Il mercurio a $4^{\circ},19$ K, (temperatura di caduta) passa in modo discontinuo in un nuovo stato caratterizzato da una estrema mobilità della elettricità. Kamerlingh-Onnes ha chiamato questo stato nel quale si possono mantenere correnti in un conduttore senza forza elettromotrice apprezzabile, *stato superconduttore*.

In un filo sottile di mercurio lungo un metro, ad $1^{\circ},7$ K. Kamerlingh-Onnes ha potuto far passare una corrente della densità di quasi $1000 \text{ amp} : \text{mm.}^2$ senza che potesse accorgersi di una differenza di potenziale alle due estremità (limite di precisione $0,03 \cdot 10^{-6}$ volta) e senza che per conseguenza si sviluppassero tracce di calore.

Dividendo la differenza di potenziale limite per l'intensità della corrente si arriva al limite superiore di ciò che Kamerlingh-Onnes ha chiamato provvisoriamente *resistenza microresiduale* del superconduttore.

Pel filo di mercurio al quale si è più sopra accennato essa è dell'ordine del milionesimo della sua resistenza alla temperatura ordinaria.

Lo stato di superconduttività di un conduttore non è limitato dalla sola temperatura, ma anche dalla densità di corrente. Per ogni temperatura esiste, secondo Kamerlingh-Onnes una *densità di soglia* (differente probabilmente da conduttore a conduttore) al disotto della quale non vi ha alcuna differenza di potenziale apprezzabile. Essa è piccolissima a temperature poco inferiori a quelle di caduta, ma diviene considerevolissima quando si lavora a temperature notevolmente inferiori. Per tal modo si può a queste temperature caricare un circuito con una corrente assai forte senza che perda il suo carattere di superconduttore.

2. *Azione del campo magnetico sulla resistenza elettrica.* — Si sa — e anche nel precedente *Annuario*, p. 104, ne parlammo a proposito di un lavoro di C. W. Heaps — che l'azione del campo magnetico si fa ben sentire sulla resistenza elettrica di un conduttore. Grande specialmente sul bismuto, tanto che su di essa è basato un metodo di misura del campo magnetico, questa azione riesce ben sensibile in altri metalli, tanto se la corrente circola nel conduttore in direzione parallela, quanto se in direzione perpendicolare al campo magnetico. Per questo ultimo uso tale azione suol chiamarsi, secondo Nernst, effetto Hall longitudinale, l'effetto Hall propriamente detto (trasversale) consistendo in una rotazione per effetto del campo magnetico delle linee equipotenziali di una corrente posta in direzione perpendicolare al campo (rotazione la quale porta alla manifestazione di una f. e. m. trasversale al conduttore percorso dalla corrente).

Nella direzione parallela l'azione del campo consiste in un aumento di resistenza; nella direzione perpendicolare, per molte sostanze (bismuto, cadmio, zinco, mercurio, carburo, argento, oro, rame, stagno, palladio, piombo, platino, tantalio) è stata trovata corrispondente ad un aumento (effetto Hall longitudinale positivo), mentre che per i metalli ferromagnetici (ferro, acciaio, nichel, cobalto) è stata trovata in generale corrispondente ad una diminuzione (effetto Hall longitudinale negativo). Più precisamente nella direzione perpendicolare, in certi campioni di ferro e nel nichel, l'effetto Hall longitudinale con campi deboli è positivo; va crescendo col campo fino ad un massimo, oltre il quale decresce e poi si annulla; con campi più intensi diventa negativo. Nel cobalto e in altri campioni di ferro si riscontra effetto negativo fin dalle prime misure coi campi più deboli.

Il dott. Ottavio Bonazzi ha creduto conveniente studiare — forse quando intraprese la ricerca non gli era noto il lavoro di C. W. Heaps — l'effetto Hall longitudinale in una delle note leghe magnetiche scoperte da Heusler e delle quali più volte si scrisse su questo *Annuario* per l'importanza scientifica grande da esse presentata, in quanto, costituite da tre metalli non ferromagnetici (rame, manganese, alluminio), hanno spiccate proprietà ferromagnetiche. La composizione della lega studiata dal Bonazzi era la seguente Cu 72; Mn 18; Al 10 e conferiva alla lega stessa proprietà magnetiche molto spiccate.

Le due misure hanno portato a stabilire per la lega la

l'azione del campo magnetico è applicata nel noto metodo della spirale di bismuto alla misura dei campi magnetici. Orbene, il Roberts esprime l'opinione che la grafite non possa ugualmente servire in conseguenza:

1.° della struttura non ben definita e della grande varietà dei risultati che presentano i diversi saggi di grafite;

2.° della poca resistenza meccanica del materiale;

3.° del piccolo valore della resistenza elettrica di una bacchetta di grafite in confronto con quella delle spirali di bismuto attualmente usate per la misura dei campi magnetici.

IX. — Strumenti.

1. *Galvanometro ad ago mobile esente dalle perturbazioni magnetiche.* — Il prof. Puccianti si è proposto il problema seguente:

Sospendere un ago magnetico in modo che l'azione di una corrente elettrica circolante in prossimità possa produrre la rotazione di uno specchietto o indice ad esso collegato, mentre una simile rotazione non sia prodotta da variazioni in intensità e direzione del campo magnetico sensibilmente uniforme, in cui esso è immerso. Ha poi pensato di risolverlo soddisfacendo approssimativamente a queste due vie di soluzione assieme.

1.ª) Rendere l'asse magnetico dell'ago esattamente verticale, cioè esattamente parallelo all'asse di rotazione del sistema sospeso (si capisce senza farlo coincidere con esso). Allora, siccome un magnete contiene una quantità totale di magnetismo esattamente nulla, sarebbe nullo pure il momento risultante rispetto a quel certo asse delle forze esercitate da un qualunque campo uniforme, mentre l'azione di spire percorse da corrente su ciascun polo eserciterebbe un momento proporzionale alla intensità di questa.

2.ª) Rendere l'ago perfettamente libero di girare (o come si dice folle) intorno a un punto del sistema di torsione munito dello specchio o dell'indice; a un punto dico qualunque ma distante dall'asse magnetico dell'ago si disporrebbe nel piano verticale passante per la direzione del campo, e seguirebbe, senza comunicarle al sistema di torsione, le variazioni di orientazione di questo piano.

Così ha potuto realizzare uno strumento che è rappresentato in ischema nella figura 49.

Un sistema rigido leggero solidale collo specchietto S

VI. - Elettrotecnica

per il prof. ing. G. Giorgi in Roma e per il prof. B. Dessau in Perugia

I - Trazione elettrica.

In questa rubrica diamo conto dei progressi compiuti nella trazione elettrica dal 1° luglio 1913 al 30 giugno 1914

Locomotive per la Norfolk and Western Railway, presso Norfolk (U. S. America), sono state messe in opera dalla compagnia Westinghouse con un sistema finora nuovo nelle applicazioni, perchè ricevono corrente monofase a 11.000 volt, e per mezzo di un convertitore rotante la trasformano in corrente trifase che alimenta i motori. Questi ultimi sono da 1000 hp ciascuno. Di qui risulta che anche in America si cominciano ad apprezzare i vantaggi del motore trifase.

Locomotive di grande potenza sono state sperimentate dalla General Electric Co. in America, alcune animate con 4 motori a repulsione, altre con lo stesso sistema delle Westinghouse testè descritte. Sono in corso gli esperimenti comparativi.

Butte, Anaconda and Pacific Railway. -- È stata equipaggiata a corrente continua a 2100 volt. La linea è lunga 50 km, ed è servita da treni che pesano fino a oltre 3000 tonnellate.

Chemins de fer du Midi (Francia). - È stata completata l'installazione per l'esercizio a corrente monofase delle linee Tarbes-Pau, Lourdes-Pierrefitte, Perpignan-Villefranche. L'alimentazione è fatta con filo aereo a catenaria, a 12.000 volt e 16 periodi.

Ferrovia del Loetschberg. -- È in regolare funzionamento, e i risultati d'esercizio raccolti corrispondono alle

previsioni. Vi sono ora 13 locomotive, parte di Brown-Boveri, parte di Oerlikon, ciascuna capace di 3000 hp per un'ora, alla velocità di 50 km/h, e capace della velocità massima di 80 km/h. La corrente è monofase a 15.000 volt, e la presa è con due pantografi per locomotiva.

Le ferrovie suburbane di Parigi della rete dello Stato. — Sono stati equipaggiati a trazione elettrica alcuni nuovi tronchi, prescegliendo il sistema a corrente continua a 600 volt.

Ferrovie retiche (Engadina). — Sono stati equipaggiati a trazione elettrica monofase a 11.000 volt i tronchi fra Bevers, Schulz e St. Moritz, e quello fra Samaden e Pontresina; in tutto 62 km. Le locomotive sono da 300 hp a 28 km/h.

Esperimenti col sistema Ward-Leonard, consistente nell'uso di un motore generatore a bordo del treno, e modificato da Legouez, sono stati intrapresi sulla metropolitana di Parigi. Non sono ancora noti i risultati.

Ferrovia della Lapponia. — Il governo svedese ha applicato la trazione elettrica sopra 129 km della ferrovia della Lapponia, e precisamente tra Riksgränsen e Kiruna. La trasmissione è fatta dalle cadute del Forjus, le quali hanno acqua sufficiente per 250 000 kw se occorre, si compie su una distanza di 120 km. La trazione è fatta col sistema monofase a 15.000 volt e 15 periodi. Il maggior servizio della linea è per trasporto di minerali.

Elettrificazione del tunnel di Montréal delle ferrovie canadesi del Nord. — È stata fatta col sistema a corrente continua, a 2400 volt, con 6 locomotive. La lunghezza del tunnel è di 5 km. G. G.

II — Telegrafia e telefonia senza filo.

La produzione di onde, che fossero continue e costanti o almeno mantenessero approssimativamente questo carattere durante un periodo di tempo non troppo breve, è tuttora il problema, che più di ogni altro concentra su di sé gli sforzi degli studiosi nel campo della telegrafia senza filo. Alle varie soluzioni, che di questo problema furono date o proposte, il Marconi ne ha aggiunta una, di cui egli stesso ha fatto la descrizione in una conferenza

Governo inglese per lo studio della radiotelegrafia a grande distanza avesse visto applicato con successo per lunghe distanze. Dal canto suo anche l'alternatore ad altissima frequenza inventato da Goldschmidt, di cui abbiamo esposto il principio nel volume precedente dell' *Annuario*, è stato oggetto di prove continue specialmente nella stazione creata appositamente presso Hannover, e non tarderà certamente a farsi valere nel campo pratico.

*

I sistemi odierni di generatori di onde per le comunicazioni a grandi distanze danno tutti delle frequenze assai più basse, ossia forniscono delle onde molto più lunghe di quanto si usava ai primordi della telegrafia senza filo. In particolare sarebbe impossibile, almeno per ora, che un alternatore del tipo Goldschmidt, il quale produce senz'altro quelle correnti alternate ad alta frequenza che sono le oscillazioni elettriche, arrivasse a quelle frequenze elevatissime. Fortunatamente però, ciò non è neanche necessario. Dieci anni or sono, si credeva bensì generalmente che la radiotelegrafia avesse bisogno di una frequenza di almeno 100000 periodi al minuto secondo. Ma l'esperienza acquistata nelle trasmissioni a grandi distanze ha dimostrato, che le frequenze superiori a 40000 offrono un rendimento assai minore delle frequenze più basse, e che, a parità di energia, si può corrispondere a distanze assai maggiori per mezzo di onde lunghe dieci o più chilometri che per mezzo di onde di un chilometro di lunghezza. Nello stesso tempo, colle onde continue la sintonia tra gli apparecchi trasmettitore e ricevitore è stata portata a tale punto, che rimangono impercettibili delle onde, la cui lunghezza differisce soltanto di $\frac{1}{2}$ per cento da quella per la quale il ricevitore è stato accordato.

In quanto all'influenza, che le condizioni atmosferiche esercitano sulla trasmissione dei segnali radiotelegrafici, A. H. Taylor, della stazione radiotelegrafica di Grand Forks negli Stati Uniti, ha osservato che nelle notti successive a giornate con cielo in gran parte coperto i segnali delle stazioni molto lontane si ricevevano benissimo, laddove non arrivavano affatto nelle notti successive a giornate di sole. Secondo quanto ha constatato il Marconi, gli effetti della luce solare sono diversi persino secondo la direzione, nella quale la trasmissione ha luogo. Infatti, le distanze ottimali nella direzione nord-sud e viceversa sono assai maggiori di quelle che si possono ottenere cogli

loro uso sia possibile la corrispondenza radiotelegrafica duplex, cioè una medesima stazione possa simultaneamente spedire e ricevere comunicazioni.

A tale scopo, gli apparecchi trasmettitore e ricevitore di una stazione sono disposti l'uno dall'altro ad una breve distanza, la quale secondo l'inventore dovrebbe essere circa il 0,4 p. c. della distanza fra le stazioni destinate ad entrare in corrispondenza, e mentre il trasmettitore ha l'antenna orizzontale diretta lungo la linea che lo congiunge coll'altra stazione ma nel verso opposto, il ricevitore è munito di due antenne, sintonizzate entrambe al periodo delle segnalazioni da ricevere e da trasmettere. Queste antenne sono disposte in modo particolare. L'una di esse, che è la ricevitrice propriamente detta, è parallela a quella del trasmettitore e rivolta nello stesso verso, per cui, mentre è adatta a subire l'azione delle onde provenienti dall'altra stazione, non è che debolmente influenzata dalle onde emesse dal trasmettitore vicino. Essa è collegata coll'avvolgimento primario di un trasformatore di onde, l'avvolgimento secondario del quale è messo in serie coll'organo sensibile alle onde; ed a quest'avvolgimento secondario è pure congiunta l'altra antenna, detta compensatrice, che viene orientata in maniera da non subire nessuna azione dalle onde provenienti dall'altra stazione e da essere influenzata, per opera delle onde emesse dal trasmettitore vicino, in misura uguale ed opposta all'azione provata dall'altra antenna. I due effetti quindi si compensano; e perciò la stazione è in grado di ricevere delle segnalazioni senza essere disturbata da quelle, che il potente trasmettitore vicino emette nello stesso tempo.

Come si vede, la disposizione somiglia in massima a quelle adoperate anche per la corrispondenza telegrafica duplex lungo i fili telegrafici, ma non consta che essa abbia già superato felicemente la prova di una vera applicazione pratica.

Nel campo della telefonia senza filo sono da segnalare gli apparecchi del signor Marzi che figurarono all'Esposizione marittima di Genova. Per la produzione delle onde continue il Marzi adopera il noto circuito di Duddell, cioè un arco voltico alimentato da una corrente continua e messo in parallelo con una capacità ed un'autinduzione di valore adatto. L'arco stesso viene generato, in modo

tri infine attribuiscono l'annerimento alla diretta evaporazione di tungsteno dal filamento.

I tentativi fatti dall'Edison di prolungare la vita delle lampadine a filamento di carbone riempiendole di gas inerti, diedero risultati sfavorevoli. Si continuò pertanto a cercare di raggiungere un vuoto relativamente perfetto, prima con le pompe a mercurio, poi con tipi moderni di pompe meccaniche, mentre si provvedeva, prima di saldare il bulbo, a volatilizzarvi dentro un poco di fosforo rosso ed a surriscaldare il filamento e le pareti del vetro per liberarle da ogni traccia di gas condensato alla superficie. Nonostante tutte queste cautele, specialmente dopo l'adozione dei filamenti di tungsteno, l'esperienza ha dimostrato che l'annerimento continua a presentarsi e potrebbe essere attribuito, direttamente o indirettamente, alla presenza di tracce di gas, sebbene esse siano così rarefatte che non si può estrarle con le migliori pompe, né si può misurarne la pressione.

Non riuscendo pertanto conseguire progressi sensibili nella produzione di alti vuoti e nella misura di essi, apparve necessario investigare l'origine dei gas che possono trovarsi in una lampada e l'azione esercitata sul filamento dai diversi gas, a seconda della loro natura.

I Langmuir ed I. A. Orange hanno intrapreso su questa via accuratissime ricerche concludendo che fra le sostanze gassose contenute nella lampadina solo il vapor d'acqua potrebbe esser causa di annerimento ed è appunto per eliminarlo che si riscaldano i bulbi, mentre vi si fa il vuoto.

In base alle esperienze indicate, il problema di prolungare la vita alle lampadine a tungsteno diventava più definito. Tuttavia i primi tentativi di lampadine vuotate riscaldando il bulbo a temperature più alte del consueto e riducendo la pressione fino a 0,00005 mm non permisero di raggiungere progressi molto sensibili.

Da ciò si dedusse che il vuoto normalmente raggiunto nelle lampadine è sufficiente a rendere molto piccole le azioni dovute alla presenza di gas e l'annerimento, consistente in deposito di tungsteno sul bulbo, deve attribuirsi ad una diretta volatilizzazione del metallo. Questa ipotesi risultava confermata dal fatto che la perdita di peso, subita dai filamenti durante l'accensione, cresce molto rapidamente al crescere della temperatura, con una legge che verosimilmente è quella della tensione di vapore.

Per impedire l'annerimento bisogna dunque eliminare la volatilizzazione del filamento. Nonostante opinioni contrarie, manifestate da più parti, è probabile che la volatilizzazione sia attenuata dalla presenza di un gas che non reagisca col tungsteno neppure ad alte temperature. A questa condizione sembra che soddisfino l'idrogeno, l'azoto, l'argon, il vapore di mercurio. L'idrogeno lasciato nelle lampadine a pressione atmosferica ridusse effettivamente il consumo del filamento per volatilizzazione, ma la sottrazione di calore per convezione e per conduzione risultò così forte da richiedere 17 watt per candela, per mantenere la stessa temperatura che il filamento raggiunge nelle lampadine ordinarie con 1 watt per candela. L'uso dell'idrogeno è pertanto da escludersi. Migliori risultati si ebbero con i vapori di mercurio e con l'azoto. Con questi gas le esperienze hanno dimostrato che la maggior perdita di calore è largamente compensata dalla diminuzione di volatilizzazione del tungsteno. Ne segue che diviene possibile e conveniente usare temperature di incandescenza notevolmente più elevate che quelle delle lampadine ordinarie e limitare così il consumo specifico a valori molto bassi. Gli effetti della maggior perdita di calore sono tanto più sensibili quanto più sottile è il filamento, è agevole farsene un'idea dalla seguente tabella:

Temperatura assoluta	Consumo specifico in watt per candela			
	nel vuoto	nell'azoto alla pressione ordinaria		
2400°	1,00	4,80	1,59	1,11
2800°	0,45	1,54	0,60	0,49
3200°	0,26	0,70	0,33	0,22
3510°	0,20	0,45	0,24	0,21
diametro del filamento mm.		0,025	0,25	2,5

Una tabella analoga è stata costruita per le lampadine contenenti vapore di mercurio alla pressione atmosferica. La tabella conferma quanto era prevedibile, che cioè, per ottenere da una lampadina piena d'azoto la stessa efficienza di una lampadina vuota, occorre forzare la temperatura a vapori tanto più alti quanto più sottile è il filamento, perchè in queste condizioni la sottrazione di calore da parte del gas è più energica, essendo mag-

Nel collaudo fotometrico delle nuove lampade è risultato conveniente non considerare più come elemento fondamentale la tensione o la corrente o l'intensità luminosa, bensì la temperatura raggiunta dal filamento. La misura di quest'ultima si fa mediante la fotometria, in base alla relazione seguente, che lega la temperatura assoluta T con la luminosità specifica H in candele internazionali per cm^2 .

2. *Le lampade al neon di Giorgio Claude*. — Sono noti i tentativi per introdurre nella pratica della illuminazione i tubi luminescenti ad azoto (che sono dei veri tubi di Geissler). Essi non hanno dato risultato soddisfacente non essendosi potuto abbassare il consumo specifico oltre 1,7 watt circa per candela. Giorgio Claude ha di recente pensato di sostituire l'azoto col neon. Questo gas è contenuto nell'aria nella proporzione di 1,5 per 100 000 e viene dal Claude isolato dagli altri gas contenuti nell'aria stessa mediante distillazione frazionata dell'aria liquida. Ha piccola rigidità dielettrica ed uno spettro di emissione relativamente ricco di righe utilizzabili agli scopi della illuminazione.

La piccola rigidità dielettrica del neon spiega il così detto « fenomeno Collie »: un tubo contenente una piccola quantità di mercurio in un'atmosfera rarefatta di neon appare luminoso con la semplice agitazione. La luminosità è dovuta a scariche elettriche attraverso il neon, fra le varie parti del mercurio, elettrizzatesi in seguito all'attrito col vetro e fra di loro; nelle condizioni, infatti, nelle quali per produrre simili scariche in seno all'aria occorrerebbero differenze di potenziale di 1000 volt, bastano 13 volt per produrre le scariche nel neon.

I primi tentativi di costruzione di tubi luminescenti a neon hanno urtato contro una grave difficoltà. Basta la presenza di tracce affatto piccole di altri gas (idrogeno ad es., oppure azoto) per togliere al neon pressochè tutte le sue buone qualità; e non è sufficiente nemmeno che il neon introdotto nel tubo sia purissimo, chè le tracce di gas che si svolgono lentamente dagli elettrodi durante le prime ore di funzionamento, bastano per produrre l'alterazione delle sue proprietà.

Se per conseguenza durante le prime ore di accensione il tubo luminescente viene mantenuto in comunicazione con un recipiente contenente del carbone raffreddato, man mano che i gas estranei si sviluppano essi verranno energicamente assorbiti a preferenza del neon.

enterapia si
rendimento
basso. Solo
tubo Roent-
Di più, tali
i gran parte
tografica o
gi, già l'uni-
on è tutto
gi ha troppo
oppo scarso

rendimento
ente soddi-
degli appa-
speciali ap-
di guerra)
itata a rac-
mandoli sen-
essi fatta.
lettrica. In
ndimento e
e dello spa-
i perchè gli
e ad attin-
ente illimi-
dito non si
mi.

ito che nel-
sime radio-
la radiosco-
gi X, senza
are il pa-
ndi si trae
radioscopica
ogni cor-
di minuto
ento basta
rza elettro-
resistenza
lo ad asta
i conduttori
ed il roc-

apparecchio

Fig. 50. — Cassetta dell'apparecchio liberato dallo « chassis » di base.
Si vedono la dinamo ed il rocchetto.

del Magini montati su di un telaio indeformabile di alluminio che serve di base alla cassa che contiene l'apparecchio stesso. Aprendo il coperchio della cassa si vedono solo gli accessori che sono attaccati al coperchio stesso e fissati in appositi scompartimenti, cioè: lo schermo fluorescente per radioscopia (con criptoscopia), la manovella, e, in apposita cassetta il tubo di Roentgen di forma cilindrica, meno ingombrante dei comuni sferici, e più di essi resistente agli urti.

Durante l'uso, la cassa può richiudersi, perchè la manovella può connettersi dall'esterno col rotismo, attraverso un apposito foro; e, attraverso un altro foro, può ribaltarsi all'esterno il braccio reggi-tubo, il quale è fissato internamente alla cassa mediante uno snodo.

L'intera cassa può distaccarsi, con semplice manovra, dal telaio metallico di base, e, allora, tutti gli organi fondamentali restano completamente accessibili, in ogni loro parte, per pulizie, ecc.

La cassa ha una copertura di tela impermeabile, per protezione contro la pioggia; e resta sollevata da terra mediante tre tozze punte di ferro, applicate sotto il telaio di base, le quali, durante il funzionamento dell'apparecchio, servono ad immobilizzarlo. Una caratteristica, importante per l'uso in guerra, viene conferita, all'apparecchio del Magini, dall'impiego in esso di una dinamo a bassissimo voltaggio, ed è: l'uso, possibile, come dielet-

o nell'interruttore, di acqua comune, anzichè idrocar-
bica.

Questo apparecchio rappresenta la prima soluzione,
tipica, dell'apparecchio Roentgen veramente rispondente
alle esigenze particolari del servizio in guerra; ed è l'unico,
sinora, che, per la esiguità dello sforzo motore, con-
sta la auto-radioscopia.

Nell'apparecchio esiste anche una presa diretta di
corrente della dinamo, la quale è utile in guerra quanto
a presa di corrente di una batteria portatile di accumu-
latori. La corrente della dinamo (bassa tensione, ma multi-
plicata) può servire per endoscopia, per termocautica, e
per l'eccitazione di un elettromagnete col quale estrarre
le schegge di ferro o nichel, per esempio, degli involucri
dei proiettili moderni.

Fig. 51 — La cassetta dell'apparecchio pronta per il trasporto

Fig. 52 — Apparecchio funzionante a bordo della nave ospedale colla corrente di città.

Il peso dell'apparecchio completo, e le dimensioni della cassa unica che lo contiene, sono quelle regolamentari per le casse da somoggio. Il trasporto dell'apparecchio può farsi in ordine di immediato funzionamento, con qualunque mezzo disponibile; il telaio di base è munito di robuste maniglie per il trasporto anche a mano; un solo mulo può somoggiare oltre l'apparecchio completo per tutto il pronto soccorso di carattere elettrico, anche medicazione o altro materiale utile pel pronto soccorso dei feriti in guerra.

L. A.

L'elevato contenuto di azoto reso possibile l'applicazione. I risultati favorevoli della funzione ad Orentano, punto i rendimenti sono dettati dalla combustione che fornisce l'energia elettrica. hanno incoraggiato la ricerca. Nel 1912, un grandioso esperimento su terreni di boscaglia è attualmente in corso. La torba essiccata artificialmente con i solfati e

È noto che in seguito a questi esperimenti i quali hanno dimostrato che si produce azoto, è il risultato di una reazione chimica e precisamente della decomposizione del nitroso di Winogradsky. Il terreno con la torba intensiva e delle nitrati.

Recentemente la ricerca ha dato ordini di ricerca. L'acido nitrico, dovuto al suo uso, tratta le torbiere e i nitrati. L'acido nitrico può dire se questo è un taggì economico dagli esperimenti ad alto rendimento.

Un altro processo di nitrificazione della torba è stato studiato dal prof. Bottani.

È risaputo che nella natura hanno una parte importante nella nitrificazione dell'azoto. Nel 1901, da Beijerinck, si batteri fissatori di azoto nel suolo e possono essere utilizzati nella funzione che è stata studiata da Beijerinck. L'idea di sperimentare con i batteri azotobatteri sulla

scente. La velocità di ossidazione eguale alla distruzione spontanea solforosa secca viene decomposta in acido solforico, ed in presenza di carbonio non si forma nè acqua, nè acido solfidrico, nè ossisolfuro. Tuttavia, se l'anidride solforosa in presenza di ossido di carbonio è sensibile di acido carbonico tanto alla oscurità che alla luce.

La combinazione dell'idrogeno comincia a 180° e diventa esplosiva a 193° e la miscela si infiamma in un tubo di vetro. L'acetilene, l'idrogeno e l'ossigeno danno una miscela esplosiva. L'acetilene, l'idrogeno e l'ossigeno danno una miscela esplosiva. L'acetilene, l'idrogeno e l'ossigeno danno una miscela esplosiva. L'acetilene, l'idrogeno e l'ossigeno danno una miscela esplosiva.

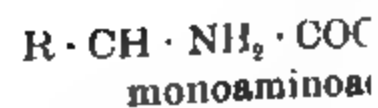
Come si vede, non esistono reazioni provocate dal calore e dalla luce.

Le miscele di idrogeno e di ossigeno, che danno luogo a reazioni ad una temperatura molto elevata, sono stabili alla luce solare. Non è così delle miscele di carbonio e di ossigeno. L'anidride solforosa si decompone al calore come sotto quella diretta del fosforo e dell'altro, dal calore né dalla luce.

III. — La chimica d

L'azoto contenuto nel terreno, dai nitrati, dai nitrati e la forma di azoto disponibile arriva al suolo con la pioggia supera di solito il 2% dell'a

parte considerevoli
prodotti primari d
noidi, come pure
nel suolo delle tra
di un semplice p
vertirà in acido g
idrossilato, second



Anche i monoa
giusti, secondo la



Così l'alanina
fenilalanina in ac
acido succinico,
possono dare degl
sobutilecarbinol (e
possono lasciar s
delle anure; per
razione primaria
croorganismo, ab
cadaverina. Va
una amina, e la
Quest'ultima tra
largamente nel r
prodotto di decor
vata nel suolo la
si troveranno anc
pendosi che le t
decomposizione d
lecitina. Dalla ar
razione della pr
può formare l'or
non si può esclu
rina, della putres
suolo dell'acido
vati della piridin

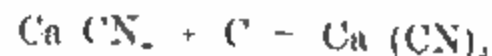
essi immediatamente si forma. Lo stesso dicasi dell'ammoniacca e dei nitriti, che si ossidano rapidamente in nitrati, i quali, alla lor volta, non si riscontrano nel suolo che in piccola quantità essendo rapidamente assorbiti dalle piante o lisciviati fuori del terreno. Solo l'azoto sotto forma di proteine e di nucleo-proteine, è contenuto nel suolo in quantità considerevole. Si vede dunque che molti composti organici azotati rappresentano una sorgente importante di azoto disponibile, cioè sotto forma di ammoniacca e di nitrati, ed è perciò che al problema della formazione e della utilizzazione dell'azoto disponibile del suolo è intimamente legato alla questione della natura chimica dell'azoto organico.

Una più esatta conoscenza del modo di utilizzare gli elementi indispensabili allo sviluppo ed alla moltiplicazione dei vegetali, segnatamente quelli contenuti nel terreno, permetterà forse di ottenerli, con minore spesa raccolti più abbondanti.

IV. — Nuove applicazioni della calciocianamide.

L'industria della calciocianamide va sviluppandosi ovunque, tanto che la produzione mondiale per 1913-1914 è calcolata di 27500 tonnellate. Questo prodotto è oggi importante non solo come materia fertilizzante azotata ma anche perchè, presentando una grande tendenza ad idrolizzarsi ed a reagire con altre sostanze, può essere impiegato come materia prima per la preparazione di parecchi prodotti industriali, segnatamente dei cianuri, dei sali di ammoniacca.

La calciocianamide, riscaldata a temperatura moderata, può fissare del carbonio e convertirsi in cianuro di calcio, secondo l'equazione.

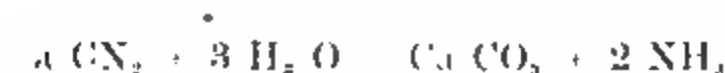


Questa reazione è invertibile, perchè a temperatura elevata si separa del carbonio, ed è perciò che quando si riscalda una miscela di carbone e di calciocianamide fino a fusione, non avviene la accennata trasformazione in cianuro. Non è che abbassando la temperatura di fusione con opportuni fondenti, cioè con cloruro e carbonato so-

i formano i cianuri. Il signor H. Sulzer ¹⁾ ha operando con gr. 40 di calciocianamide, gr. 70 di sodio e gr. 8 di carbone di legna, la proporzione cianidrica presente nel prodotto della fusione al calor bianco per 30 minuti, è del 90 % teorica. È evidente che per la preparazione dei cianuri il carbonato sodico al cloruro, perchè rimane insolubile la base terrosa, mentre col cloruro sarebbe possibile la separazione dei cloruri.

Si è tentato di utilizzare direttamente il prodotto per il trattamento dei minerali d'oro e per la purificazione dei bagni per la elettro-deposizione dei metalli, ma siffatti tentativi non diedero risultati.

La calciocianamide per ebollizione con acqua si decompone, secondo l'equazione:



La calciocianamide è prodotta da parecchie fabbriche che producono ammoniaca dalla calciocianamide.

Poco tempo addietro si riteneva che per trattare l'ammoniaca tutto l'azoto della calciocianamide fosse sufficiente il trattamento con acqua senza rendersse necessaria l'aggiunta di un alcali. Dall'altra parte, rende più rapido lo sviluppo dell'ammoniaca. Infatti, se si mescola la calciocianamide con il sodio, cloruro di sodio ed acqua e, quando è completo lo sviluppo di acetilene derivante dal carburo che la calciocianamide contiene sempre nella proporzione di 1/2, si introduce la miscela in un autoclave e la si sottopone all'azione del vapor d'acqua ad una pressione di 8 atmosfere, tutto l'azoto distilla sotto forma di ammoniaca. La distillazione procede in modo così rapido che con un autoclave si può distillare in tutta l'ammoniaca che è capace di produrre la calciocianamide col 20 % d'azoto.

Recentemente il prof. Manuelli ha constatato che la calciocianamide, riscaldata a 170° entro un piccolo autoclave, produce soltanto, prolungando il riscaldamento 2-3 ore ed eliminando l'ammoniaca man mano, il 17-18 % dell'azoto si trasforma in ammoniaca.

¹⁾ *Ann. Chem. Phys.*, 1912, pag. 1288.

Già nella prima ora di riscaldamento, oltre il 90 % dell'azoto si trovò convertito in gas ammoniacale. La resistenza maggiore all'idrolisi è opposta dai derivati della cianamide, che si formano per la presenza dell'ammoniaca. Le spese di questa trasformazione, dovute al combustibile, all'acido solforico occorrente per neutralizzare il gas ammoniacale ed alla mano d'opera, si calcola non superino i venti centesimi per chilogrammo d'azoto. Si può dunque considerare la calciocianamide come una materia prima importante per la produzione del solfato ammoniacale puro. D'altra parte è noto che l'ammoniaca può essere ossidata in acido nitrico in presenza dell'ossigeno dell'aria, per azione catalitica del platino, secondo il processo ideato, una decina d'anni or sono, dal prof. Ostwald. L'ammoniaca ricavata dalla calciocianamide può dunque essere impiegata per la preparazione del nitrato ammoniacale, dappoiché sembrano ormai completamente rimossi i dubbi sulla possibilità che siffatto processo riesca a vincere la concorrenza di quello fondato sulla combinazione diretta dell'azoto coll'ossigeno atmosferico e rispettivamente dell'azoto coll'idrogeno. Si afferma, infatti, che il processo di fabbricazione dell'acido nitrico dall'ammoniaca è già applicato con successo in una fabbrica del Belgio, e recentemente si è costituita in Inghilterra una grande società, il cui programma richiede un capitale di 50 milioni, e che ha per iscopo la fabbricazione del carburo di calcio e della calciocianamide, dalla quale verrà ricavata l'ammoniaca che dovrà servire come materia prima per la preparazione dell'acido nitrico col processo Ostwald.

Oltre che per la produzione dei cianuri e dei sali ammoniacali, la calciocianamide si impiega per la preparazione dei sali di guanidina; a tale scopo si libera dapprima la cianamide, che si trasforma, col riscaldamento, in dicianamide, i cui sali, scaldati con acqua sotto pressione, si convertono nei sali di guanidina. Variando le condizioni dell'idrolisi, si può ottenere invece l'urea.

Per idrolisi della calciocianamide con acido solfidrico si ottiene la tiourea. Questo processo è impiegato attualmente dalla *Stickstoffwerke*, di Berlino, per la preparazione industriale della tiourea, sostanza che è impiegata diffusamente nelle tintorie di seta come mezzo di preservazione dei filati e dei tessuti di seta caricati coi sali di stagno dalla rapida alterazione cui soggiacciono per effetto della luce e del calore.

cianamide, dicianamide, guanidina, urea si pre-
recchi altri prodotti per usi tecnici e per me-

la depurazione delle acque mediante la permuta-

or A. Bahrht ¹⁾ ha indagato, nel laboratorio
lle gabelle, di Mosca, le condizioni d'impiego
ia della permutite ²⁾ per diminuire la crudezza
destinata alla alimentazione dei generatori di
gli ha osservato, anzitutto, non essere necessa-
permutite contenga in origine una proporzione
del 50 %, come taluni ritenevano, perchè con-
rata la proprietà di operare la doppia deconi-
coi sali terrosi, essendo essa egualmente effi-
e quando il suo tenore di umidità è soltanto del
e accade coi processi ordinari di raddolcimento
ce, anche con la permutite i sali di magnesio
tini ad essere eliminati, tanto che dai filtri a
quasi esauriti esce l'acqua priva di calce, ma
chè tutti i sali di magnesio che conteneva in
izi, quando si aumenta la velocità di filtrazione
to limite, il contenuto di magnesio dell'acqua
può superare quello dell'acqua cruda, e ciò
he il silico-alluminato di magnesio, che si forma
a fase, effettua una doppia decomposizione co-
cio, tendendo a stabilirsi l'equilibrio:



erienze dell'Autore hanno dimostrato che quan-
alenti di sali terrosi non spostano dalla permuti-
ssa proporzione di sodio, ma che, al contrario
à spostata cresce coll'aumentare del peso mo-
l metallo alcalino-terroso. Ne deriva che anche
proporzione dei sali di magnesio disciolti nel
piccola, i filtri di permutite diventano inattivi
a di quanto si verifica nei riguardi della calce,
orchè trattasi di determinare la quantità di per-

¹⁾ *Chem. Industrie*, 1914, pag. 124.

²⁾ permutite è un silico-alluminato di sodio, che si prepara atti-
secondo le indicazioni del Dott. Gans. Vedi *Annuario*, 1909.

mutite da impiegare per la depurazione di un'acqua, non basta conoscere la durezza totale di questa, ma è necessario accertare il rapporto della calce rispetto alla magnesia, perchè ogni grado di durezza dovuto a questa base debbesi considerare equivalente a tre di calce.

Secondo l'Autore, la permutite conserva inalterata la sua efficacia anche dopo anni di funzionamento, ed il rapporto fra l'acido silicico, l'allumina e la somma delle basi terrose non subisce modificazioni profonde, come venne accertato dalle analisi eseguite sul prodotto in origine, dopo l'impiego e dopo la rigenerazione. La permutite può subire un sensibile inquinamento di ossido ferrico, che però si riesce ad eliminare in grandissima parte mediante lavaggi continuati.

Sono stati sollevati dei dubbi circa la convenienza di impiegare la permutite per la depurazione delle acque destinate alla alimentazione dei generatori di vapore. In questa depurazione, ai bicarbonati di calcio e di magnesio si sostituiscono, infatti, quantità equivalenti di bicarbonato sodico, che nei generatori di vapore funzionanti a sole 4 atmosfere si trasformano parzialmente in soda caustica, esercitando azione corrosiva sulle armature di bronzo e di ottone e sui tubi di livello. Inoltre, col crescere dell'alcalinità, i nitrati contenuti nell'acqua ossiderebbero il ferro delle lamiere, provocandone la corrosione: infine, l'acqua alcalina essendo soggetta a spumeggiare, il vapore trasporta meccanicamente le impurezze che si raccolgono nella caldaia, sicchè l'alcali corrode gli organi dei motori ed inquina i bagni, quando questi vengono scaldati con vapore diretto.

Dalle osservazioni fatte dall'Autore risulta che la depurazione con la permutite permette di impedire le incrostazioni delle caldaie. Anche se nell'acqua rimangono i sali di magnesio, ciò che accade allorché il filtro a permutite funziona da lungo tempo, questi, in assenza di sali di calcio, non danno luogo a depositi cristallini aderenti alle pareti. Affinchè la durata dell'azione della permutite sia soddisfacente è necessario evitare che essa si inquin delle sostanze sospese nell'acqua e di ossido ferrico. Col prolungato lavaggio e con l'agitazione riesce possibile di eliminare la maggior parte delle sostanze fisso superficialmente.

L'applicazione del processo di depurazione mediante la permutite non è consigliabile nel caso di acque torbide

strato superficiale, che si rendeva necessario di rinnovo. Si trovò, più tardi, che le leghe del cerio col ferro, nichel, cobalto e manganese possedevano questa proprietà piroforica in modo permanente.

La riduzione dell'ossido di cerio è operazione difficile perchè il metallo reagisce facilmente con l'ossigeno, azoto, l'idrogeno, l'ossido di carbonio e l'anidride carbonica.

Le leghe del cerio col ferro costituiscono il metallo Auer: quelle col magnesio costituiscono il metallo di Heilmann. Combinazione analoga è la lega di manganese autimonia, col 5 % di ossido di cerio.

La nuova industria delle leghe piroforiche utilizza annualmente 200 tonn. di ossidi di cerio e analoghi, anche un chilogrammo di lega piroforica sia sufficiente per la preparazione di 3000-4000 accenditori automatici, ciascuno dei quali può fornire da 2000 a 6000 accensioni.

Altre applicazioni dei composti di cerio sono: la preparazione delle amalgame di cerio, che si infiammano spontaneamente all'aria; la riduzione col cerio degli ossidi di niobio, di tantalio, di molibdeno, di zirconio; la preparazione elettrolitica del metallo di Misch, che contiene 80-90 % di cerio ed il 10-20 % di didimio e lantanio (questa lega è impiegata nella fabbricazione dei fluc delle terre rare che si aggiungono ai carboni delle lampade ad arco allo scopo di renderne più bianca la fiamma); la siffatta applicazione assorbe circa 300 tonnellate di ossido di cerio all'anno; l'impiego del carburo di cerio nella fabbricazione delle lampadine a filamento metallico; l'utilizzazione dei composti di cerio come sostanze di contatto (catalizzatori) nella fabbricazione dell'acido solforico; il loro impiego in fotografia. L'ossalato di cerio sarebbe indicato contro le nausee ed il salicilato di didimio (dimal) come antisettico. In ceramica i sali di neodimio permettono di ottenere un colore ametista e quelli di cerio un verde brillante. I vetri di potassa al cerio prendono una colorazione giallo chiara, quelli al didimio una bella colorazione bleu. Infine, i sali di cerio sono stati sperimentati in tintura per produrre degli effetti di riserva sui tessuti.

Da circa tre anni si è presentato un fattore nuovo nel trattamento industriale della monazite, in seguito alla domanda di sostanze radioattive che forniscono raggi γ . In un migliaio di tonnellate di monazite col

di torio si trovano, secondo le misure radioattive, grammi di sostanza radioattiva. Il valore di que-
milligrammi sotto una forma abbastanza concen-
pera il valore di tutte le altre terre rare che la
contiene e paga il prezzo di mille tonnellate di
. La separazione di questi pochi milligrammi nel
l'estrazione del torio costituì un problema di una
za eccezionale. La sostanza radioattiva è il me-
del dottor Hahn, che trasformandosi in mesoto-
venta una sorgente di raggi γ ben più potente

problema è stato risolto mediante l'aggiunta di un
o di bario al minerale prima di sottoporlo al trat-
con acido solforico, come si pratica d'ordinario.
o del trattamento si ottiene un deposito di solfato
radioattivo e contenente, come impurezze, della
ell'ossido di titanio, dei sali di piombo e delle
e. Si separano metodicamente le impurezze con
nti chimici diversi, che lasciano infine il solfato
con le sostanze radioattive. Lo si concentra allora
do usuale, impiegando il cloruro, il carbonato ed
ro di bario, fino ad avere l'attività in raggi γ
uro di radio puro oppure una attività maggiore
onazite contiene una piccola proporzione di ura
il 0,1 %, e, per conseguenza, la quantità corri-
e di radio, che accompagna il mesotorio durante
mento. Determinando la proporzione di radio col
dell'emanaazione, i dottori Keatman e Mayer
ovato che il radio passava interamente nel preci-
solfato di bario. Il prodotto radioattivo di 1000
e dà dei raggi γ equivalenti a 2200 milligrammi
ro di radio Br_2 Ra, di cui i $3/10$ provengono dal
Ra ed i $7/10$ sono dovuti alla miscela di un po'
ro di mesotorio. Secondo Loddy e Fajaus, gli
radioattivi non possono essere isolati con alcun
himico. Per conseguenza, il mesotorio segue il
i spiega come quest'ultimo accompagni il bario
orfismo e l'insolubilità del solfato di radio.

VII. — *Sulle proprietà del ferro puro*

nor Lambert ¹⁾ ha constatato che il ferro puro,
contatto, per oltre due anni, con dell'acqua pura

e con ossigeno puro alterato. La superficie tempo illimitato an geno. Quando è in vante dalla sua pure necessarie per prod non può aver luogo fatto che il ferro non sia di una omogene differenze di poten: tallo non siano abl senza dell'acqua e capace di provocar dopo un lungo peric

Il ferro puro non siede delle parti d come lo dimostra l delle soluzioni saline l'aria e dell'ossige

Gli acidi solforici azione debolissima: freddo, anche molt di bolle d'idrogeno glie in questi tre modo più attivo.

L'azione delle in contatto coll'aria be necessario di ch dell'acqua e dell'alcun principio di i rosione dopo esser normale di cloruro l'aria, all'infuori azione in cotesta corrosione si produ tallo viene posto a

I cloruri di pot scano in modo ana sere esposto a con fati e nitrati di so senza dell'aria, a produca alcuna co soluzioni saline su dall'Autore, che il

L'alluminio ordinario si comporta nello stesso modo in presenza di una soluzione di sali di rame. Il metallo non viene intaccato dalle soluzioni di solfato e di nitrato di rame, ma se si impiega del cloruro di rame o si aggiunge del cloruro di sodio alle soluzioni di solfato e nitrato di rame, si produce immediatamente un precipitato di rame sull'alluminio.

Questa azione dell'alluminio è stata attribuita al fatto che il metallo, in molti casi, si ricopre di uno strato protettore di idrossido o di sale basico. Si ammette che questo strato protettore è più solubile nell'acido cloridrico prodotto dall'idrolisi del cloruro di rame che negli acidi solforico e nitrico provenienti rispettivamente dai solfati e dai nitrati. Questa ipotesi è confermata dal fatto che l'alluminio viene disciolto rapidamente dall'acido cloridrico, mentre non è intaccato dagli acidi nitrico e solforico neanche a 100°.

L'esperienza ha dimostrato che cotesta ipotesi non può essere sostenuta nel caso del ferro puro. Non è probabile che il ferro preparato per riduzione dell'ossido con idrogeno ad alta temperatura, lasciato raffreddare nel gas, si ricopra di un leggero strato di ossido alla superficie, ed a causa della irregolarità nella forma dei pezzi di ferro è poco verosimile che uno strato d'ossido, anche se esiste, possa formare uno strato protettore completamente ininterrotto. Ciò malgrado, la presenza sul ferro di uno strato protettore, che può essere disciolto dall'acido cloridrico diluito e freddo e non dagli acidi solforico e nitrico, potrebbe spiegare perchè il rame si deposita da una soluzione di cloruro di rame e non dalle soluzioni di solfato e di nitrato di rame. Essa spiegherebbe egualmente perchè il ferro, allorchè viene sottoposto ad una pressione nelle soluzioni di solfato e di nitrato di rame, può ricoprirsì alla sua superficie di un deposito di rame.

Infine, potrebbe spiegare perchè l'aumento di temperatura può provocare la deposizione del rame sul ferro, dalle soluzioni di solfato e di nitrato di rame, col fatto che questo strato protettore sarebbe più solubile negli acidi caldi che negli acidi freddi.

Si può ammettere che alla superficie del ferro puro si trovino due specie di strati protettori: uno strato d'ossido, che potrebbe risultare dalla scomposizione di tracce minime d'acqua contenuta nell'idrogeno proveniente dalla riduzione dell'ossido puro, oppure uno strato pro-

ma risulterebbe piuttosto da differenze di composizione delle diverse parti del ferro, differenze che presisterebbero anche nei campioni del ferro più puro.

VIII. — *Ricerche recenti sulla fermentazione alcoolica e perfezionamenti tecnici raggiunti.* ¹⁾

Il prof. Ehrlich, al quale si devono magistrali lavori sull'origine dei prodotti secondari della fermentazione alcoolica, ha scoperto recentemente un nuovo alcool prodotto dai fermenti, il tirosol. È questo un alcool p-ossifeniletico, il quale si forma tanto nella fermentazione della tirosina mediante il lievito quanto nelle fermentazioni pure dello zucchero. La reazione avviene con sviluppo di ammoniaca e di acido carbonico. Per la sua determinazione quantitativa lo si trasforma in dibenzoato, che è insolubile nell'acqua. Lo stesso Autore riuscì ad isolare un nuovo prodotto della fermentazione, il triptofol, (alcool β -indoliletico) il quale trae origine dall'azione del lievito sulle soluzioni di triptofano addizionate di zucchero e di sali nutritivi.

Franzen e Steppuhn assodarono la presenza di acido formico quale prodotto di decomposizione dell'acido lattico durante la fermentazione e dimostrarono che l'acido formico è un prodotto accessorio che si forma, in virtù di un processo enzimatico, nella decomposizione dello zucchero in alcool ed acido carbonico.

Neuberg e Karczag accertarono la presenza nel lievito di una carbossilasi, la cui formazione è dovuta ad un processo enzimatico.

Lintner e Liebig dimostrarono la persistenza del furfurolo nella fermentazione. Sembra che il furfurolo venga ridotto in alcool furfurilico durante la fermentazione.

Linder eseguì delle indagini sulla fermentescibilità delle destrine. Queste sono assimilate dai fermenti selvatici e dalle muffe, ma non sono suscettibili di fermentare. Dai fermenti di cultura non vengono intaccate.

Fra le principali innovazioni introdotte nelle moderne distillerie va accennato all'impiego di mosti diluiti (i quali, benchè forniscano dei vini poveri di alcool, danno fermentazioni pure) ed al raffreddamento dei tini di fermentazione, che serve a moderare lo sviluppo dei fermenti e

¹⁾ *Chemiker Zeitung*, 19 Maggio 1914.

ecessari

valente-
zzo del
grammi
distille-
a un re-
pito per
l'intro-
zione in
ra a 70°
in circa
ta tem-
nido in
riscalda
enuti in
modo da
ialtosio
rmenta-
o conte-
reta in
avendo
per un
di prele-
lamento
gare è il
non si

di 2 gr.
alisi ha
ggiunge
ente al-
volumi-
uisce il

co puro
e nè un
ido sol-
e alcoo-
ve una
la colo-
vi è un

verso ad

un filtro a pressione per separarla dal solfato di calce, ed il liquido limpido, dopo decolorazione con nero animale, viene concentrato nel vuoto. Gli apparecchi per la concentrazione devono essere di bronzo o di ferro rivestito di piombo per non essere intaccati dall'acido, e la pompa deve poter mantenere un vuoto di 680 mm. alla temperatura di 55°.

Gli acidi lattici commerciali vengono prodotti alla densità di 18°-19° Bè, oppure di 25°-26° Bè, cioè contengono il 50 oppure l'80 % di acido lattico.

Per la maggior parte delle applicazioni l'acido lattico deve essere affatto esente di ogni traccia di ferro, che si elimina aggiungendo al liquido ancora caldo, proveniente dall'apparecchio di concentrazione, del ferrocianuro di potassio in polvere fina e si elimina eventualmente l'eccesso di ferro-cianuro mediante l'aggiunta di solfato di zinco. Dopo questo trattamento, si lascia a sè il liquido per alcuni giorni, durante i quali lo si agita costantemente per permettere la separazione completa del gesso e della destrina; infine si riscalda nuovamente innanzi di sottoporlo alla filtrazione nel filtro a pressione.

L'acido lattico di fermentazione contiene sempre delle piccole quantità di acido butirrico, ossalico, succinico e di aldeide; inoltre, delle impurezze minerali, come piombo proveniente dagli apparecchi, ed arsenico, proveniente dall'acido solforico impuro. Per ottenere dell'acido lattico chimicamente puro si fa ricristallizzare il lattato di calce e lo si decompone con acido solforico chimicamente puro. Si può anche trattare una soluzione di lattato di calce con carbonato di zinco, per trasformarlo in lattato di zinco, dal quale si elimina lo zinco mediante l'idrogeno solforato. Infine, si può agitare dell'acido lattico con tre volumi di etere solforico per 24 ore, e distillare in seguito; si ottiene così dell'acido lattico puro. Quest'ultimo processo, accompagnato dalla decolorazione con nero animale, serve a preparare l'acido lattico per i bisogni farmaceutici.

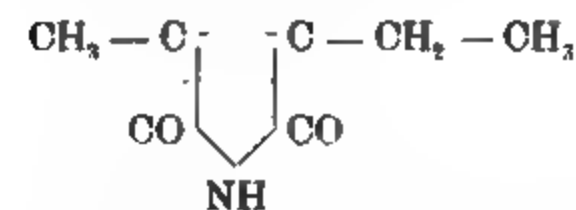
X. — Studi recenti sulla costituzione della materia colorante del sangue.

L'ossiemoglobina del sangue arterioso si scinde, per azione di reattivi appropriati, in una materia albuminoide del gruppo degli istoni ed in un pigmento ferruginoso: l'ematina.

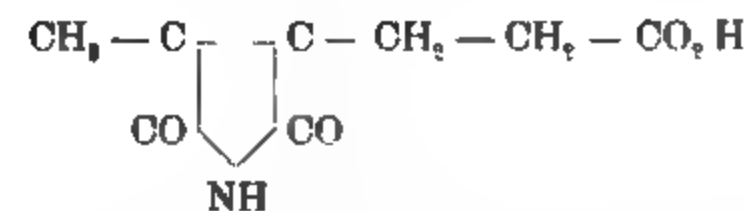
La maggior parte dei chimici ammette che a ciascuna animale corrisponde una ossiemoglobina speciale, e l'odoto di scissione, l'ematina, è identico, qualunque ossiemoglobina da cui proviene.

L'ematina è stata ottenuta allo stato cristallizzato dall'ossiemoglobina cristallizzata, estratta dal cavallo. Ad essa si assegna generalmente una formula in C^{21} , con 4 atomi d'azoto ed un atomo di ferro. L'elemento, alcuni autori ammettono H^{21} , altri H^{22} . La formula più usata è: $C_{21}H_{14}N_4FeO_5$.

L'ossidazione dell'ematina in soluzione acetica con permanganato di sodio o con cromato di calcio, si ottengono otti acidi (acidi ematici) solubili nell'etere, mentre precipita, impegnato in una combinazione organica negli alcali, ciò che dimostra come questo non è legato, nell'ematina, al complesso che forma l'acido ematico. Questi sono costituiti da un acido $C_8H_7NO_4$, che è l'imide di un acido tribasico $(COOH)_3$, e da un acido non azotato $C_8H_7O_5$, che è l'imide parziale di questo stesso acido tribasico. L'imide trattata con la soda, perde ammoniaca e fornisce l'imide parziale: questa può fissare ammoniaca e dare l'imide. Ambedue i composti, riscaldati a 180° , in alcoolica, danno, in seguito ad eliminazione di una molecola di acido carbonico, l'imide di un acido tribasico $C_8H_7NO_4$, identica all'imide dell'acido maleico, di struttura conosciuta:



L'imide $C_8H_7NO_4$, od acido ematinico, è dunque un imide del pirrolo.



L'ossidazione dell'ematina con biossido di piombo o con l'acido di Caro SO_3H_2 , si ottengono

La miscela dei prodotti acidi che si formano nella
zione dell'ematina è altrettanto complessa quanto la

più stabile rispetto agli acidi, segnatamente agli acidi ossalico e cloridrico, dell'ematina.

Le nozioni sulla materia colorante del sangue, acquisite alla scienza dai lavori recenti di Piloty, Kuster, H. Fischer, L. Knorr ed R. Willstoetter, e dai loro collaboratori, dimostrano in modo non dubbio che esiste una grande somiglianza fra la struttura molecolare del pigmento rosso del sangue e quella del pigmento verde delle foglie, ma sarebbe ancora prematuro presentare una formula di costituzione dell'ematina.

XI. — Notizie varie

Il metodo di Halphen per scoprire l'annacquamento del vino. — Halphen, indagando il rapporto che esiste fra l'acidità e l'alcool nei vini di diverse regioni francesi, precisò la entità delle variazioni che tale rapporto subisce col variare della alcoolicità, nonché il minimo di acidità che uovrebbe esistere nei vini a seconda del loro contenuto di alcool.

In base ai risultati di queste indagini, Halphen deduce il rapporto minimo acido: alcool, mediante l'equazione:

$$R = 1160 - (n \times 0.07)$$

nella quale n è il titolo alcoolico in volume del vino in esame.

I dottori G. Possetti e G. Issoglio si proposero di verificare se la formula proposta da Halphen per i vini francesi è applicabile anche ai vini italiani. Dall'esame di 400 campioni risultò che solo in pochi casi il rapporto calcolato acido: alcool è inferiore a quello trovato. La differenza non raggiunge che assai raramente 0,1, e si mantiene d'ordinario fra 0,02 e 0,08. Nella maggior parte dei casi il rapporto acido: alcool calcolato è superiore a quello realmente trovato, e la differenza supera talvolta 0,300. A questa categoria appartengono i vini piemontesi e quelli della Romagna, dell'Emilia e del Mantovano. Ne consegue che la applicazione della regola di Halphen non permette di scoprire gli annacquamenti nella maggior parte dei vini italiani.

Un nuovo impiego dell'ipoclorito di calcio. — Uno dei metodi più antichi di preparazione dell'ossigeno è quello

nitrazione in due fasi: nella prima si trasforma la di-ni-difenilamina in tetranitrodifenilamina mediante acido trico a 36° Bè, operando su piccole quantità per volta recipienti di grès, che non vengono intaccati dall'acido trico. Nella seconda fase si trasforma la tetranitrodifenilamina nella forma esunitrata, riscaldandola fino alla temperatura di 85°-90° C con acido nitrico a 48° Bè.

Il fluoro nell'economia animale. - Secondo Gautier ¹⁾ fluoro esiste negli animali sotto due forme principali: i tessuti a vita eminente (muscoli, glandole, tessuti nervosi, secrezioni diverse) il fluoro è legato al fosforo colomite della materia organica azotata, ed assicura o completa la fissazione del fosforo nella cellula. In questi tessuti la parte di fluoro basta per legare 350-750 parti e più di fosforo sotto forma organica. Nei tessuti a vita più latente (ossa, cartilagini, tendini ecc.), il fluoro non è associato e a 130-180 volte il suo peso di fosforo. Questi due elementi sembra vi si trovino già in parte mineralizzati. Inoltre, nei prodotti a vita dubbia o nulla (peli, capelli, piume, unghie, epidermide ecc.), il fluoro ed il fosforo sono i loro nei rapporti in cui si trovano nei fluofosfati, in particolare nell'apatite. Il fluoro viene eliminato dall'organismo sotto questa forma minerale, grazie alla caduta dei peli e dei capelli, ed al consumo dell'epidermide e delle unghie, dove si è accumulato innanzi di essere riassorbito.

Sulla conservazione dell'acqua ossigenata - Contrariamente all'opinione generalmente ammessa, la soluzione pura dell'acqua ossigenata è assai instabile. Essa decade, secondo Clever ²⁾, in un mese più del 50 % della sua acqua ossigenata. Acidificando la soluzione con acido storico si diminuisce considerevolmente la perdita, che non supera il 7 % circa in un mese. La sostanza che possiede la proprietà di assicurare maggiormente la conservazione dell'acqua ossigenata è tuttora l'acetanilide, che nel tempo si ha l'abitudine di aggiungere, in piccola quantità, alle soluzioni commerciali di acqua ossigenata. Aggiungendovi, in fatti, gr 1,50 di acetanilide per litro, la perdita, secondo Clever, non è che di 2,7 % in cinque mesi.

¹⁾ *Comptes Rendus*, 1914, pag. 154.

²⁾ *American Journal of Pharmacie*, LXXXV, pag. 538.

Purificazione dell'acido cloridrico col freddo. — Per eliminare l'arsenico dall'acido cloridrico commerciale, anziché precipitarlo sotto forma di solfuro — metodo facile ma insalubre — si può adottare il processo ideato da G. A. Le Roy ¹⁾ che si basa sull'impiego del freddo artificiale. Si porta l'acido all'ebollizione, si fa passare dapprima il gas acido cloridrico, che contiene il cloruro d'arsenico, attraverso l'acido solforico concentrato allo scopo di essiccarlo, quindi attraverso ad un condensatore, riempito di coke o di pietra pomice, e raffreddato al di sotto di 40°. In queste condizioni il cloruro d'arsenico solo si condensa, mentre l'acido cloridrico rimane allo stato gassoso. Si raccoglie il cloruro d'arsenio al fondo del condensatore, ed il gas cloridrico, privato dell'arsenico ed in pari tempo del ferro, del selenio, del gas solforoso ecc., è raccolto nell'acqua come d'ordinario.

Sul perossido d'ammonio. — Quando si fa passare una corrente di ammoniaca gassosa, pura e secca, in una soluzione di perossido d'idrogeno puro nell'etere assoluto, raffreddato a -10°, si ottengono in poco tempo dei bei cristalli trasparenti, che rispondono alla formula $\text{NH}_4\text{-OH}$. Se si continua a far passare la corrente gassosa, si forma uno strato oleoso che si congela a -40°. Lavando la massa cristallina così ottenuta con dell'etere freddo, in un apparecchio raffreddato con una miscela di acido carbonico liquido e di etere, si ottengono dei cristalli che rispondono alla formula $(\text{NH}_4)^2\text{O}_2$.

Nuovo metodo di preparazione dell'iodoformio ²⁾ — È basato sulla trasformazione dell'ioduro d'azoto in iodoformio. Si aggiungono, a poco a poco, 10 gr. di iodio finemente polverizzato, in una miscela di 40 cc. di acido cloridrico concentrato e di 4 cc. di acido nitrico concentrato: quando tutto l'iodio si è disciolto, si fa bollire per 5 minuti e si aggiunge un po' d'acido cloridrico per sostituire quello che si è evaporato. Si aggiunge a goccia a goccia, questa soluzione raffreddata di cloruro d'iodio ad una miscela di 80 cc. di ammoniaca concentrata e 200 gr. di ghiaccio in pezzi, e si agita vigorosamente. Si separa l'ioduro d'azoto formatosi, lo si lava a più riprese con ammoniaca concentrata, poi lo si stempera con 20 cc. di ammoniaca concentrata e si aggiungono 10 cc. di acetone.

¹⁾ *Chem. Trade Journ.*, 1918, pag. 436.

²⁾ *Journ. of the chem. Soc.*, 1918, pag. 1987.

Etere etilfenilcinconico. — È una polvere gialla, senza odore nè sapore, difficilmente solubile nell'acqua, solubile nei solventi organici.

Dal punto di vista farmacologico, l'etere etilfenilcinconico si differenzia poco per le sue proprietà da quella dell'acido libero; la tossicità è debole e le dosi di alcuni grammi sono facilmente sopportate.

L'etere etilfenilcinconico è impiegato nella cura della gotta, poichè il suo uso facilita in modo rimarchevole l'eliminazione dell'acido urico.

La dose abituale è di 2 grammi al giorno in 4 volte ma si può senza inconvenienti arrivare fino a 3 grammi.

Neo-apocinamarina. — È il principio attivo dell'*Apocynum cannabinum*, che solo recentemente è stato isolato allo stato puro. È una sostanza cristallizzata, di sapore fortemente amaro, fusibile a 144°, però solubile nell'acqua, solubile nei liquidi organici. Viene suggerita contro le affezioni cardiache e possiede sulla strofantina il vantaggio di essere meno tossica. La neo-apocinamarina possiede anche un potere diuretico marcato, e ciò a dosi troppo tenui per esercitare un'azione sul cuore.

La dose per l'uomo è di $\frac{1}{10}$ di milligrammo ad 1 mgr all'interno, più volte al giorno; in iniezioni da $\frac{1}{2}$ ad 1 mgr.

Istizina. — Si designa con questo nome il 1-8-diossiantrachinone, che si presenta in foglie cristallizzate gialle od aranciate, fusibili a 190°-192° difficilmente solubili nell'acqua e nei liquidi organici, eccettuato l'acido acetico bollente.

È posta in commercio sotto forma di compresse contenenti gr. 0,3 di principio attivo, ed ha dato buoni risultati nel trattamento della costipazione, ma soprattutto come purgativo, nel quale caso l'effetto non si fa sentire che da 10 a 14 ore dopo l'assorbimento del medicamento.

Valamina. — È l'etere isovalerianico dell'idrato d'amilene, liquido incolore, di reazione neutra, con odore e sapore debolmente aromatico. Si mescola con gli oli in qualunque proporzione, ma è pochissimo solubile nell'acqua. Viene posto in commercio sotto forma di capsule contenenti gr. 0,25 di principio attivo. Alla dose di 3-4 capsule al giorno avrebbe dato buoni risultati in tutti i casi in cui sono indicati i preparati di valeriana.

Acido atropina-solfonico, di Roche. — L'acido atropina-solfonico, che non bisogna confondere col solfato d'atropina, è un etere solfonico interno dell'atropina. S

posizione non è costante, ciò che è inammissibile per un prodotto così attivo: esso dunque non può sostituire taggiosamente il pantopon.

Propesina. — È l'etere propilico dell'acido *p*-*au* benzoico. Questo prodotto ha ricevuto delle applicazioni come anestetico locale nella cura delle piaghe, delle lattie della pelle, delle emorroidi ecc. È solubile negli oli e le sue soluzioni oleose possono rendere dei servizi nel trattamento di alcune malattie.

Queste soluzioni sono composte di due parti di principio attivo per 25 parti di olio (olio di arachide, di cocca ecc.), e precipitano a freddo, ma diventano limpide se si riscaldano leggermente. Una soluzione di 1 gr. di propesina in 55 gr. di alcool, addizionata di 100 gr. d'acqua, costituisce un gargarismo assai attivo.

Pinosol. — Il pinosol è un prodotto ottenuto distillando, a pressione ridotta, il catrame di legno sottoposto previamente ad uno speciale trattamento. Esso contiene le parti attive del catrame (fenoli ed omologhi, e fenolici, carburi aromatici e grassi). Per contro, le sostanze coloranti e quelle fornite di cattivo odore sarebbero completamente eliminate. Il pinosol costituisce una massa vischiosa, di color giallo pallido, di odore leggermente balsamico, di sapore amaro, insolubile nell'acqua ma suscettibile di dare facilmente delle emulsioni coi liquidi alcalini. È solubile nei solventi organici e si emulsiona perfettamente coi grassi, con la vaselina e con la lanolina, ed ha proprietà di sciogliere il 10% di zolfo. Si utilizza il pinosol, soprattutto sotto forma di miscela col sapone, alla dose di 5-10% di principio attivo. Si può, del resto, aggiungere a questi saponi altri prodotti medicamentosi.

Elarsone. — Fischer e Klenapere hanno ottenuto una classe nuova di composti arsenicali che, per l'insieme delle loro proprietà, somigliano molto alle materie grasse. Questi composti hanno per base degli acidi della serie *α*-*tilenica* a pesi molecolari elevati, in particolare gli acidi *α*-*stearolico* e *α*-*beenolico*. L'acido *α*-*beenolico* si ottiene per eliminazione di due atomi di idrogeno dall'acido *α*-*crucifolico* che si estrae dall'olio di ravizzone.

Trattato col cloruro di arsenico esso dà un acido *α*-*arseno-beenolico* oleoso, ma i cui sali alcalini sono solubili come i saponi. Gli altri sali sono insolubili. Si utilizza soprattutto sotto il nome di *Elarsone* il sale di stronzio, che è una polvere bianca, amorfa, insolubile nell'acqua e negli altri solventi, contenenti il 13% di arsenico.

una polvere gialla, senza odore, solubile nell'acqua calda. È un prodotto affatto innocuo all'uomo ed agli animali.

Il triene trovasi in commercio sia in polvere che sotto forma di garze e di tamponi al triene. Si utilizza soprattutto in ginecologia e nella cura delle piaghe.

Neobornival. — Il neobornival è l'etere isovalerilglicolico del borneol, mentre il bornival è l'etere isovalerico dello stesso alcool.

Il neobornival contiene 53 % di borneol, 34,5 % di acido valerico e 25,7 % di acido glicolico.

Si prepara riscaldando i sali dell'acido valerianico con l'etere cloroacetico del borneol, poi si purifica per distillazione nel vuoto. È un liquido incolore, senza odore né sapore marcati, insolubile nell'acqua, solubile negli altri solventi e negli olii. Esso resiste agli acidi meglio del bornival; il succo gastrico non lo intacca affatto, ma nell'intestino viene decomposto nei suoi costituenti. La sua azione terapeutica è identica a quella del bornival, al quale può essere sostituito in tutti casi in cui il bornival è indicato.

Secalisato. — Sotto il nome di secalisato, Burget ha proposto un prodotto contenente le parti attive della segala ergotata, addizionata di una dose importante di cloridrato di cotarnina (2,5-5 %). Questa associazione di cotarnina, i cui effetti vasocostrittori sono assai marcati, e della segala ergotata, sembrerebbe esercitare degli effetti potenti sui muscoli e sui vasi dell'utero.

Risulta, infatti, dalle ricerche del prof. Loewy che il secalisato provoca delle contrazioni dell'utero anche laddove la segala ergotata, somministrata da sola, non dà alcun risultato. L'impiego del nuovo preparato sarebbe quindi preferibile a quello della segala ergotata sola.

Leptinol. — Venne dato questo nome ad una soluzione colloidale di lanolina e di ossido idrato di palladio nella vaselina liquida. Il palladio in questo preparato è alla dose di 25 milligrammi per cent. cubo sotto forma di ossido idrato palladioso $\text{Pd}(\text{OH})_2$ (organosol). La dose da iniettare è di 2 cc. per volta, e l'iniezione deve essere fatta nei tessuti adiposi del ventre. Secondo il dott. Kauffmann, queste iniezioni avrebbero azione favorevole nella cura della obesità.

Iposuina. — È il solfato del principio attivo dell'ipofisi, che, disciolto nell'acqua, fornisce un liquido leggermente acido. Ancorché l'ipofisina presenti una composizione costante, non è formata di una sostanza unica, ma

Questa sostanza viene designata col nome di Neoleptol ed è una polvere bianca, amorfa, poco solubile nell'acqua fredda, insolubile nell'alcool e nell'etere. Avrebbe dato buoni risultati nell'epilessia, nella nevrastenia e nell'isteria.

Si trova in commercio sotto forma di tavolette contenenti gr. 0,50 di prodotto. La dose è di 2-4 tavolette al giorno.

Solargil. — È una combinazione di ossido d'argento con dei proteosi o coi loro prodotti di decomposizione. È solubile nell'acqua e le soluzioni si conservano lungamente. Per queste proprietà e per il suo potere battericida considerevole anche sui batteri resistenti, viene consigliato pel trattamento della gonorrea, in sostituzione ai preparati argentici fino ad ora impiegati.

Tenosina. — La tenosina è una soluzione contenente, in 1 cc gr. 0,0005 di 3-unidoazoetilamina e gr. 0,02 di *p*-ossifenilettilamina, basi queste che, come è noto, si trovano nella segale cornuta. La tenosina possiede composizione costante e la purezza chimica dei suoi costituenti permette una posologia precisa e risponde dell'uniformità della sua azione.

Fenoral. — È la bromovalerilfenetidina, e si presenta in aghi bianchi, incolori ed insipidi, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcool, nel cloroformio e nella glicerina. Il fenoral è preconizzato come ipnotico ed antinevralgico e soprattutto contro la cefalea. La dose abituale è di gr. 0,50 ma si possono somministrare anche dosi due volte maggiori. Si utilizza tanto solo che associato alla caffeina.

Lecutil. — Combinazione di cinnamato di rame e di lecitina, che contiene 1,50 % di rame. Addizionato col 10 % di cicloformio (aminobenzoato d'isobutile) forma un unguento che viene utilizzato nelle tubercolosi chirurgiche. Il lecutil si utilizza anche in pillole contenenti gr. 0,05 di rame.

Sennatina. — È un preparato a base di foglie di sena, che contiene le parti attive della droga, ma non le sostanze inutili ed irritanti. È un buon purgativo utilizzabile in iniezioni sottocutanee ed intramuscolari.

Paracodina. — È un nuovo derivato della codeina, ottenuto per fissazione d'idrogeno su questa base: dal punto di vista chimico è la diidrocodeina. La diidrocodeina si impiega sotto forma di cloridrato o di tartrato, che sono dei sali stabili e facilmente solubili nell'acqua. Avrebbe dato buoni risultati nella cura della tosse. La dose ordinaria è di gr. 0,02-0,05.

1.º) La fermentazione normale dell'ingrasso verde nel terreno di risaia dà origine in proporzione relativamente grande al metano, produce una minore quantità di azoto, alquanto anidride carbonica e dell'idrogeno. La introduzione di una cultura riduce la proporzione del metano e dell'idrogeno, e accresce quella dell'azoto.

L'azione limitante della cultura sulla produzione di metano e dell'idrogeno è dovuta al ritardo della fermentazione o all'assorbimento di una certa quantità dei prodotti intermedi della decomposizione da parte delle radici.

2.º) Immediatamente dopo l'irrigazione e durante tutto il corso di questa, prevale nel suolo una condizione anaerobica, la quale rende impossibile la nitrificazione, determina la riduzione dei nitrati presenti. Si conclude pertanto che l'azoto richiesto dalla cultura è tratto dall'ammoniaca e dai composti organici azotati prodotti dalla decomposizione anaerobica dei proteidi dell'ingrasso verde. Poiché alcune delle sostanze così prodotte sono tossiche, l'impiego d'ingrassi verdi nelle terre a scolo deficienti deve esser fatto con precauzione.

3.º) Lo studio dei gas che si svolgono dal suolo del risaia, porta a concludere che lo straturello di alghe verdi della superficie emette una grande quantità di ossigeno, il quale — sciolto dall'acqua d'irrigazione — si mette a servizio delle radici del riso.

Nelle terre non fognate, la predetta soluzione di ossigeno non penetra che a modesta profondità. Le radici pertanto si adunano presso la superficie del suolo, e avendo a disposizione un volume di terra troppo limitato non possono condurre le piante che ad un prodotto modesto.

Nelle terre fognate, questa acqua fortemente aerea penetra fino a notevole profondità, e permette che profondità notevoli siano anche raggiunte dalle radici. La massa di terra da cui le piante possono trarre alimento è accresciuta e il prodotto della cultura elevasi in proporzione.

4.º) La aereazione con ossigeno atmosferico ha minore efficacia della fognatura nel promuovere l'aereazione delle radici.

L'humus nelle terre di California. — R. H. Longhaugh nel bollettino 242 della Stazione Agraria di California pubblica i risultati di uno studio sistematico sulla distribuzione e composizione dell'humus in ciascun distretto agricolo della regione.

medio impasto furono maggiori che nelle argillose e nelle sabbiose. Le terre argillose perdono meno nitrati in inverno, ma ne accumulano in minor quantità nel giugno e nel luglio.

La sabbia perde molta parte dei suoi nitrati in inverno e non ne accumula in quantità rilevante nell'estate. Risulta che la perdita principale di nitrati nell'inverno è da attribuirsi al dilavamento e non già alla denitrificazione.

Tra il finire di estate e il principio d'autunno le terre in riposo risultano più ricche di nitrati in confronto con terre analoghe ma in coltivazione.

Non apparve in modo netto la produzione di nitrati durante il periodo in cui le piante coltivate si trovano in attività di sviluppo, può rilevarsi nondimeno che si ebbe accumulazione di nitrati nelle terre adiacenti in riposo.

Il rapido elevarsi del contenuto di nitrati in primavera non fa seguito immediatamente all'inizio delle giornate calde, avendosi sempre un intervallo più o meno lungo. Al principio di estate l'attività batterica supera quella delle epoche successive.

Risulta in conclusione da queste ricerche, che i fattori i quali determinano l'accumulazione di nitrati nel suolo sono gli stessi che hanno larga parte nel determinare la entità della produzione delle culture. Così, ad esempio le forti piogge invernali tendono a ridurre la produzione delle culture; d'altro canto, gli estati caldi e asciutti seguiti da inverni parimenti asciutti sono favorevoli all'accumulazione dei nitrati, e quindi al ricco sviluppo dell'piante in cultura.

La circolazione dei nitrati nel suolo. — Continuando precedenti ricerche, L. Malpeaux e G. Lefort hanno studiato gli effetti della somministrazione di nitrato sodico alla superficie del suolo e alle profondità di 5, 10, 17 e cm.; l'azione della pioggia e della capillarità sulla fusione del nitrato in terre lavorate e in terre coltivate; l'azione della profondità d'interrimento del nitrato su barbabietole da zucchero.

Si ebbero i risultati medi più favorevoli con la somministrazione del nitrato a maggiore profondità: la fusione in questo caso fu più sollecita sia nel terreno lavorato sia in quello coltivato, e le barbabietole ebbero sviluppo più ricco e diedero maggior prodotto. Giova notare peraltro che la distribuzione superficiale del nitrato determinò nelle bietole una percentuale di zucchero germente più alta.

patate si ebbero i risultati migliori con l'impiego di nitrato calcico, il quale ebbe invece azione inferiore a quella del nitrato sodico sui cereali — particolarmente sull'avena — che non richiedono molta calce. Anche sui cereali peraltro l'uso del nitrato calcico risultò proficuo.

In alcune delle prove suindicate fu studiata l'azione residuale dei vari fertilizzanti: in particolare quella del nitrato sodico, del solfato ammonico e della calciocianamide in un terreno argilloso. In tre culture di grani primaverili e in due di patate, l'incremento nel prodotto in materia secca — rispetto alla parcella testimone — il secondo e nel terzo anno dalla somministrazione risultò = 100 pel nitrato sodico, = 115 pel solfato ammonico, = 108 per la calciocianamide.

Prova di concimazione con fonolite. — Sperimentata da F. Wagner nella concimazione del luppolo, la fonolite (silicato potassico) dimostrò un'azione fertilizzante assai migliore dei comuni concimi potassici al 40% di ossido potassico.

I materiali potassici vennero adoperati in ogni caso in ragione di Kg. 143 di ossido potassico per ettaro.

I sali potassici comuni diedero un incremento di prodotto (sulla parcella testimone) di Kg. 763 per ettaro, la fonolite un incremento di soli Kg. 245. Ridotta a metà la dose di potassa nella concimazione, l'incremento di prodotto risultò rispettivamente di Kg. 466 e Kg. 92.

L'utile netto più elevato si ebbe nel caso della più alta produzione.

Sull'azione fertilizzante del solfo ha fatto nel 1914 alcune prove in vaso W. Janicaud di Mülhausen, somministrando il solfo ai pomodori, da solo o insieme a concimi usuali.

Impiegato da solo, alla dose di 2 gr. per Kg. di terra, il solfo parve esercitare un'azione piuttosto dannosa sulle piante. Impiegato insieme a solfato ammonico o insieme ad un fertilizzante completo, diede un prodotto notevolmente superiore a quello che si ebbe con gli stessi concimi somministrati da soli.

Le ricerche batteriologiche di Hiltner tendono a dimostrare che il solfo esercita una azione favorevole sullo sviluppo dei batteri del suolo.

La solubilità dei diversi elementi delle scorie. — Le scorie di defosforazione sono molto complesse: accanto

patate si ebbero i risultati migliori con l'impiego di nitrato calcico; il quale ebbe invece azione inferiore a quella del nitrato sodico sui cereali — particolarmente sull'avena — che non richiedono molta calce. Anche sui cereali peraltro l'uso del nitrato calcico risultò proficuo.

In alcune delle prove suindicate fu studiata l'azione residuale dei vari fertilizzanti: in particolare quella del nitrato sodico, del solfato ammonico e della calciocianamide in un terreno argilloso. In tre culture di grani primaverili e in due di patate, l'incremento nel prodotto in materia secca — rispetto alla parcella testimone — nel secondo e nel terzo anno dalla somministrazione risultò = 100 pel nitrato sodico, = 115 pel solfato ammonico, = 108 per la calciocianamide.

Prova di concimazione con fonolite. — Sperimentata da F. Wagner nella concimazione del luppolo, la fonolite (silicato potassico) dimostrò un'azione fertilizzante assai migliore dei comuni concimi potassici al 40% di ossido potassico.

I materiali potassici vennero adoperati in ogni caso in ragione di Kg. 143 di ossido potassico per ettaro.

I sali potassici comuni diedero un incremento di prodotto (sulla parcella testimone) di Kg. 763 per ettaro, la fonolite un incremento di soli Kg. 245. Ridotta a metà la dose di potassa nella concimazione, l'incremento di prodotto risultò rispettivamente di Kg. 466 e Kg. 92.

L'utile netto più elevato si ebbe nel caso della più alta produzione.

Sull'azione fertilizzante del solfo ha fatto nel 1914 alcune prove in vaso W. Janicaud di Mulhausen, somministrando il solfo ai pomodori, da solo o insieme a concimi usuali.

Impiegato da solo, alla dose di 2 gr. per Kg. di terra, il solfo parve esercitare un'azione piuttosto dannosa sulle piante. Impiegato insieme a solfato ammonico o insieme ad un fertilizzante completo, diede un prodotto notevolmente superiore a quello che si ebbe con gli stessi concimi somministrati da soli.

Le ricerche batteriologiche di Hiltner tendono a dimostrare che il solfo esercita una azione favorevole sullo sviluppo dei batteri del suolo.

La solubilità dei diversi elementi delle scorie. — Le scorie di defosforazione sono molto complesse: accanto

circa della silice totale. La solubilità di questo elemento sembra d'altronde variare nello stesso senso di quell'acido fosforico; il che non deve maravigliare vero che la maggior parte di questi due materiali è binata allo stato di silicofosfato, come vari autori affermano.

Rilevasi un perfetto parallelismo nella solubilità del ferro e del manganese.

Riassumendo, le scorie possono essere considerate soltanto come un concime fosfatico, ma come veri e propri composti, poichè esse contengono varie sostanze alle piante in una forma molto solubile negli acidi deboli.

Sulla interpretazione dei risultati delle prove di campagna — Secondo A. Grégoire, su 100 prove di campagna l'errore probabile può superare il 5 % in 73 casi, il 6 % in 64, il 7 % in 52, l'8 % in 39, il 9 % in 30, il 10 % in 18, l'11 % in 9 e il 12 % in 4 casi.

I risultati della prova su una singola parcella quasi sempre di nessun valore. L'errore probabile cresce con l'aumentare del numero delle parcelle; quali in nessun caso debbono essere meno di tre.

Nelle prove in grande è assai difficile mantenere l'errore probabile al disotto del 10 % ed è generalmente possibile portarlo al disotto del 5 %.

E pertanto da ritenersi che, nel maggior numero di casi, i risultati delle prove di campagna — condotte nel modo consueto — non meritano alcuna seria considerazione, e che le deduzioni su di essi fondate possono danno alla pratica agraria e screditare la scienza agronomica.

IV. — LA SELEZIONE DELLE PIANTE AGRARIE.

Una rivoluzione nella biologia. — È il titolo del discorso con cui il 7 Giugno 1914 G. Cuboni espose brevemente alla Reale Accademia dei Lincei i radicali mutamenti che ha portato e porterà nella produzione agraria e zootecnica, e l'applicazione delle leggi di Mendel. Ne riporto qui i brani principali.

« Il mutamento del pensiero dei biologi intorno al significato e al valore della selezione naturale, ripete origine principalmente, se non esclusivamente, dal riconoscimento delle così dette leggi di Mendel sull'eredità ».

*

« Le teorie di Lamarck e di Darwin partivano dall'ipotesi che in ciascun individuo, vegetale o animale, si innata una naturale tendenza, più o meno forte, alla variazione, e che dall'accumulo di queste variazioni, lentissime e continue, risultasse una trasformazione o un adattamento (diretto secondo Lamarck, indiretto secondo Darwin) alla condizione dell'ambiente . .

Le dottrine Mendeliane, offrendo un rigoroso criterio per giudicare se un determinato carattere sia o no ereditario, sono riuscite a dimostrare, in un grandissimo numero di casi, come le condizioni dell'ambiente possano bensì *modificare* una data specie, ma che queste modificazioni acquisite non sono ereditarie e perciò non hanno alcun valore nella evoluzione della specie. Con ciò vien a crollare la teoria Lamarckiana e gran parte anche della teoria Darwiniana, perchè la selezione naturale potrà bensì servire ad eliminare le specie non adatte, ma non può creare nulla di nuovo.

Ben diverse da queste *modificazioni non ereditarie* sono le *mutazioni*, le quali sono ereditarie e consistono nel manifestarsi improvvisamente, con una specie di salto, e un nuovo carattere che persiste nelle successive generazioni.

Ciò fa supporre che nelle cellule sessuali dell'individuo mutante si sia improvvisamente formato un nuovo fattore ereditario o una nuova gene, che ha preso posto definitivo fra le gene antiche.

Queste mutazioni improvvise non erano ignote a Carl Darwin, che ad esse dava il nome di *sports*, ma era ben lungi dal dar loro quell'importanza che hanno avuto da Hugo De Vries nella sua famosa teoria delle mutazioni considerate come base fondamentale della evoluzione.

Questo delle mutazioni è il più oscuro e più controverso punto critico della biologia moderna: tutto l'avvenire della teoria dell'evoluzione consisterà nel chiarirle e mettere bene in evidenza il fatto e la natura di queste mutazioni.

Se nel campo teorico il Mendelismo lascia ancora molti problemi oscuri ed insoluti, nel campo pratico i risultati ottenuti sono tali da togliere ogni dubbio che il suo metodo segna la via sicura della scienza e che non può mancare di condurci a conquiste sempre più grandi e feconde.

Nell'agricoltura e nella zootecnia, nessuna conoscenza poteva riuscire più utile di quella messa in evidenza da

strata di valore economico insigni
media per ettaro (ql. 10,5 nel quin
ferita a tutto il Regno e contrappo
(Danimarca 28 ql., Belgio 25, Regn
22, ecc.) che hanno condizioni di t
godono di condizioni meteorologiche
realicoltura; ricordate le *alte produz*
lità (nel Parmense, nel Senese, nell
potute raggiungere con la buona cult
giustamente che l'Italia può accres
frumento e liberarsi del grave e noi
paga all'estero.

»

« Ormai non vi è chi ponga in c
più importante, per integrare l'az
fattori acquisiti alla moderna agrico
delle piante coltivate coi metodi fis

Per ottenere buona semente no
zione meccanica, che isola i semi pi
tazione dalle zone così dette di orig

Il prof. L. Montemartini dimost
pesanti e più grossi non sempre
gione di massima attività riprodutt
ghe, non sono i più densi, non geri
degli altri e qualche volta rappresen
male di spighe e spigbette anormali

Altri rileva che « nella economi
la semente compie in tempi succes
na prima e quello di *strumento o*
zione: è materia prima all'inizio,
tatto con l'azienda, diviene strume
quando, al termine della germinazi
forma di piantina

I problemi relativi alla scelta de
verebbero difficoltà maggiori di que
rispetto ai concimi, se potessimo l
le sementi stesse come semplici ma
blemi diventano invece estremamer
voglia — come è necessario — che l
sfi anche rispetto alla seconda funzi
della semente.

Non basta, in altri termini, o
semi per giungere alla individuazione
di funzionare in un dato terreno cc

anni addietro
glioramento ,
si ignori con
fattore venne
l'insegnamen
mente organi
tre noi siamo
profonda am
cita nell'imi
masta molto
intellettuali
rità, sono il f
forma di pot

E, riassun

1.º) Che
frumento nec
sodo di milia
dipende in p
zione agraria
sperimentazio

2.º) Che
con la miglio
zione, il pro
sistemática

3.º) Che
ma culturale

4.º) Ch
l'iniziativa
tanta import
ria essendo

5.º) Ch
politica agra
Scuole agrari
le une e gli
genze dell'a
dubbio dagli

Per contr
della selezio
lumetto — •
coltivate » -

I) *Prove*
razze pure,

II) *Migli*

mezzo secolo di cultura selettiva ripetuta; la quale pertanto mostrasi incapace di produrre un cambiamento sensibile.

L'*Italia Agricola* riproduce anche la fotografia delle spighe — due a due identiche — delle 12 varietà comparate: fotografie che costituiscono la più chiara e indiscutibile riprova dell'affermazione degli AA. E soggiunge:

Si comprende che le razze si mantengono senza alcuna difficoltà pure su piante a fecondazione non incrociata: i discendenti, se la razza è pura, si mantengono tal quali dopo due o tre generazioni come dopo 10 o 20.

Vanno escluse le piante nelle quali si ha fecondazione incrociata, le quali richiedono effettivamente l'opera assidua di chi sappia conservare le linee allo stato di purezza impedendo l'intervento di polline estraneo alla razza.

V. LA GERMINAZIONE DEI SEMI

Influenza della luce sulla germinazione dei semi

Ricerche di H. Baar dimostrano che la germinazione dei semi di *Amarantus* viene ostacolata dalla luce e che l'azione contraria si fa maggiormente sentire sui semi più giovani. La limitazione massima fu notata alle temperature comprese fra 5 e 10° C.

I semi di *Physalis Franchetii* a temperatura di 15-35° germinano meglio alla luce che al buio, si comportano in modo opposto — germinano cioè meglio al buio — a temperatura di 5 a 15°.

La germinazione dei semi freschi di *Chenopodium album* a bassa temperatura è favorita dall'oscurità, quella dei semi vecchi della stessa specie è al contrario favorita dalla luce.

I semi di *Regonia semperflorans* germinano meglio alla luce.

L'effetto degli acidi nella germinazione dei semi

Il dott. Germano Promsy dell'Università di Parigi, da ricerche su un gran numero di specie, deduce che la germinazione è favorita da una leggera acidità del mezzo in cui essa si compie. Il fatto rilevasi particolarmente nei semi che hanno origine da frutti carnosì e acidi.

Le osservazioni su questi frutti durante la loro decomposizione dimostrano che la loro acidità non eccede il grado trovato più favorevole alla germinazione dei rispettivi semi.

Influenza dello spazio sullo sviluppo delle singole piante. — Ricerche di E. Sperling dimostrano che in generale nel frumento, nella segale, nell'orzo e nell'avena il peso totale delle piante aumenta col crescere dello spazio, il quale nelle prove dell'A. andava da un minimo di 75 ad un massimo di 400 cm.² per pianta. Nella segale nell'orzo e nell'avena il peso delle piante che ebbero 400 cm.² di spazio risultò doppio di quelle che ne avevano avuto 200.

Il peso dei granelli non si accresce così rapidamente con l'aumentare dello spazio, e la quota dei grani, rispetto a quella di paglia e pula, decresce.

Col crescere dello spazio crebbe il peso individuale dei granelli, in tutti i casi, tranne in quello del frumento marzuolo.

Nelle favette crebbero coll'aumentare dello spazio — che andava da 200 a 1.600 cm.² per pianta — il peso totale delle piante e il numero di semi in ciascun baccello. Il peso individuale dei semi aumenta più rapidamente che quello degli steli e delle valve dei baccelli.

Il rapporto fra il peso dei granelli e quello degli steli e dei baccelli vuoti, contrariamente a ciò che ebbero a constatare nei cereali, fu minimo con lo spazio più limitato e massimo nelle piante che ebbero 800 cm.² di spazio ciascuna.

Sulla funzione del calcio nelle piante. — K. Paack ha potuto accertare che l'azione dannosa esercitata sulle piante da un substrato privo di calcio dipende dalla estrazione del calcio dagli organi delle piante stesse; le quali possono venire protette contro ogni danno con la somministrazione interna di calcio.

Soluzioni di stronzio ad alta concentrazione e in assenza di calcio, agiscono sfavorevolmente sullo sviluppo delle piante. Somministrando il calcio in appropriata misura, l'azione sfavorevole dello stronzio è attenuata o anche completamente eliminata.

Lo stronzio può sostituire in parte il calcio permettendo un limitato sviluppo; ma la sua influenza è parziale e temporanea, non potendo che differire l'esaurimento della pianta. Lo stronzio sembra non avere alcuna influenza sulla distribuzione dei carboidrati.

Sull'azione di sostanze catalitiche. — G. Rivière e G. Bailhache studiarono per parecchi anni l'azione del

L'azione antitossica apparve specialmente notevole nel caso in cui le due soluzioni si trovavano in quantità pressochè eguali.

Non si è ancora data una spiegazione esauriente dell'azione antagonistica suindicata.

Reciproca azione stimolante in vegetali che vivono nello stesso terreno. — T. L. Lyon e J. A. Bizzell hanno constatato che alcune fra le piante comunemente coltivate esercitano una reciproca azione stimolante, che ha sede nelle loro radici quando vivono in uno stesso terreno.

Tale azione, da cui traggono vantaggio entrambe le piante poste fra loro in rapporto, fu accertata, per es., tra il frumento e la senapa, il *Phleum* e il trifoglio pratense, l'orzo e il grano saraceno, il pisello e la lattuga.

Le ossidasi nei fiori femminili del mais. — Ricerche di G. Doby, di Budapest, dimostrano che l'annerimento dell'infiorescenza femminile del mais dopo l'impollinazione deve attribuirsi alla presenza di una perossidasi e di una ossigenasi. La perossidasi rappresenta una riserva enzimatica, la quale, mettendosi in azione col concorso della ossigenasi, affretta probabilmente l'essiccamento degli organi florali che divengono superflui dopo la fecondazione.

Ricerche sull'acidità del mais. — Sono di Besley, Basten e Duvel e furono fatte su parecchie migliaia di campioni di varia provenienza (dalle campagne, da mercati, ecc.).

Dai dati raccolti rilevasi che esiste una grande variazione nelle quantità di acidi presenti nel granturco del commercio.

Può stabilirsi che il granturco sano e non alterato contiene meno acidi del granturco non sano o che abbia subite delle alterazioni.

In generale la proporzione dell'acidità è in ragione diretta del grado di alterazione del granturco, in ragione inversa del grado di germinabilità.

Prove di essiccamento dimostrano che il contenuto di acidi non subisce alcuna variazione nel granturco essiccato.

Frumento seleatico nella Palestina. — Era stato segnalato nell'agosto del 1910 da Aaron Aaronsohn e viene più minutamente illustrato da O. F. Cook in una memo-

vate da queste forme, in cui si ha lo sviluppo simultaneo degli stami e dei pistilli. La selezione delle forme rogine può consentire la costituzione di varietà a fecondazione incrociata.

La rachide è articolata e le spighe non sviluppano mai più di due semi, spesso ne hanno solamente uno. I semi di una stessa spighe sono abitualmente ineguali e il più piccolo abitualmente non germina. Il grano piccolo è prodotto dal fiore più basso della spighe, il più grande dalla spighe superiore. Nella germinazione i semi emettono abitualmente tre radichette, che emergono da ambedue i lati della spighe: a volte appaiono 4 o 5 radichette.

La presenza di spighe che presentano caratteri intermedi tra il grano selvatico e l'*Aegilops* indica la presenza di ibridi naturali.

Il problema del prototipo selvatico. - Quando non sia più da mettere in dubbio la esistenza di un grano selvatico di frumento in Palestina, non può affermarsi che il frumento selvatico della Palestina sia il vero prototipo dei frumenti domestici, e che tutti i frumenti coltivati provengano da una sola o da differenti specie selvatiche.

Il frumento selvatico di Palestina richiama in alcuni caratteri il *Triticum dicoccum*, in altri il *T. monococcum*, ma deve essere considerato come una specie distinta denominarsi *Triticum hermonis* per accennare al suo tipico habitat sulle pendici del monte Hermon.

I grani comunemente coltivati nel monte Hermon prendono tipi svariati riferibili al *Triticum aestivum* e al *T. durum*, e molte piante si rinvengono disseminate anche fuori delle culture. Orbene, anche nelle peggiori condizioni di sviluppo, questi grani non mostrano alcun carattere che li possa avvicinare al *Triticum hermonis*. Si può notare peraltro che alcune di queste piante spontanees, mostrano tendenza alla fecondazione incrociata, come il grano selvatico.

Il valore economico di questo nuovo parente dei frumenti coltivati non dipende dal fatto che il medesimo possa essere o meno il prototipo, ma da quello invece che grado di parentela è tale da consentire l'incrocio; e da giustificare il tentativo di ottenere un nuovo tipo di cereale adatto a speciali condizioni: quelle, ad esempio, degli Stati americani del Sud-ovest.

Fattori di eredità e di allevamento. - Il grano selvatico di Palestina presenta individui di tipo assai vari

cago sativa) non è determinabile se non in rapporto alle condizioni del terreno e probabilmente alle diverse razze di medica. Può variare da pochi anni a più decenni.

Nella coltura a prato fitto in terreno che non sia di riporto nè di recente alluvione, ossia in condizioni buone ma non ottime di cultura, la longevità massima dell'erba medica è di 15 a 16 anni.

2.ª) In un prato nelle dette condizioni l'erba medica, pur nascendo fittissima, subisce una forte mortalità nel primo anno di vita; nel secondo anno la mortalità si attenua, per mettersi in seguito a regime di circa 10 % in media all'anno.

3.ª) La produzione dell'erba medica coltivata in prato specializzato e fitto, raggiunge già nel primo anno un livello normale; pei due anni successivi si mantiene pressochè uguale od aumenta alquanto; indi decresce gradatamente, salvo le oscillazioni dovute al diverso andamento meteorico delle varie annate.

4.ª) Nelle predette condizioni di cultura, la quantità di residui (cespi e radici) aumenta fino al quinto anno di vita del medicaio (quarto di produzione). Nelle condizioni della ricerca, per ogni ettaro di prato si è verificato nello strato arabile un accumulo di cespi e radici pari a ql. 244. corrispondenti a ql. 88 di materia completamente secca contenente Kg. 208 di azoto.

Dal sesto anno in poi la quantità di residui per unità di superficie decresce gradatamente, salvo oscillazioni dovute a influenze meteoriche, oscillazioni però assai meno accentuate di quelle possibili nella produzione.

5.ª) L'abbondanza della pioggia annua influisce sulla produzione del medicaio in misura notevole e in senso favorevole. La quantità di prodotto è specialmente in rapporto alle piogge cadute nel trimestre aprile giugno.

6.ª) Le singole piante di medica nel prato fitto danno le massime produzioni di erba nel primo triennio, poi producono un po' meno, senza però che la diminuzione di prodotto sia graduale.

Le piante stesse invecchiando aumentano progressivamente di peso, ramificandosi sempre più i cespi e ingrossandosi le radici. Talora da ramificazioni del cespo d' piante vecchie, aventi contatto col terreno, vengono emesse radici che si approfondiscono come fittoni secondari.

Sulla differente resistenza del trifoglio e della medica all'alidore. — Studiando il movimento dell'acqua in qu

tali Agrarie Italiane (N. 5, 1914) e portano alle seguenti deduzioni:

1.^a) L'esame di un notevole numero di individui rivela nel contenuto in zucchero oscillazioni variatissime: tali da permettere di dar ragione — secondo i casi — a ciascuno degli sperimentatori che sull'argomento si sono in modo diverso pronunziati.

Si trovano bietole prive o con quantità piccolissime di saccarosio (tesi di Pélégot, Corenwinder e Levallois), altre con quantità di zucchero ancora relativamente elevata (tesi di Claassen, Strohmer, Briem, Pellet e Deutsch), altre infine con una quantità totale di zucchero superiore a quella che era contenuta nelle bietole stesse prima che si iniziasse la formazione degli scapi fioriferi (tesi di Vivien).

2.^a) Le divergenze tra i vari autori possono trovare in parte la loro spiegazione nel modo molto diverso col quale si presentano le singole bietole alla fine del loro secondo anno di vita: vi sono radici (che diremo di tipo A) le quali mantengono pressoché completamente la loro forma e conservano press'a poco il loro peso; altre (tipo C) le quali cambiano in modo sostanziale di fisionomia e crescono più o meno notevolmente di peso per un numero vario di neoformazioni periferiche; tra questi due gruppi estremi, ad opposti caratteri, vi sono altre bietole (tipo B) che formano una classe intermedia con tutte le sfumature concepibili tra il gruppo A e il gruppo C.

Le prime (tipo A) contengono in via generale pochissimo zucchero o non ne contengono affatto. Le ultime (tipo C), aumentate fortemente di peso per arricchimento di nuovi tessuti, hanno una ricchezza percentuale zuccherina relativamente elevata e una quantità totale di zucchero che supera, talvolta persino del doppio, quella che era contenuta nei medesimi individui nella precedente primavera. Le bietole a tipo intermedio (B) tanto più si scostano dal tipo A, e conseguentemente tanto più si avvicinano al tipo C, quanto più cambiano di fisionomia per l'origine di manifeste neoformazioni rigenerative o per semplice inizio od abbozzo delle medesime.

3.^a) La maggiore ricchezza in zucchero, sia percentuale sia totale, in bietole giunte alla fine del secondo anno di vita, si verifica negli individui che non hanno dato seme, che si sono, cioè, mantenuti allo stato vegetativo.

Le bietole di questa categoria offrono normalmente il maggior numero di neoformazioni periferiche (fino ad

teiche, le quali durante il successivo periodo di piogge furono trasformate in sostanze proteiche. Questa trasformazione conferiva al succo qualità non favorevoli alla estrazione industriale dello zucchero.

Le mutazioni nel tabacco. — Hayes e Beinhart descrivono una mutazione apparsa nel 1912 in un campo di tabacco del Connecticut.

Nel Connecticut Walley si coltivava sin dal 1904 il tabacco Cuba; nel 1912 il tabacco di oltre 100 acri proveniva da semi prodotti nel 1910 dalla Windsor Tobacco Growers' Corporation. Alla raccolta fu notata una pianta assai più alta di tutte le altre.

Questa pianta, insieme a due altre rinvenute in seguito, fu portata nella serra della Stazione agraria del Connecticut e si ottenne una notevole quantità di semi, i quali diedero nel 1913 circa 5000 piante che conservarono il tipo delle tre suindicate.

Il tabacco Kentucky in secondo raccolto — come riferisce il prof. F. Zago nell'*Italia Agricola* — fu sperimentato con esito soddisfacente nel 1912 e nel 1913 in territorio di Fiorenzuola d'Arda.

La cultura fu fatta in successione a medica (dopo il secondo taglio), in successione ad erbaio di ravizzone, a lino e a frumento. Si ottennero in media ql. 12 di foglie per ettaro nel 1912, ql. 13,10 nel 1913.

Anche il prof. Sanfelice, della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Casalmaggiore, ottenne buoni risultati — negli stessi anni — dal Kentucky coltivato nel Basso Cremonese dopo frumento autunnale.

Fra le piante che è possibile coltivare nelle indicate condizioni, il tabacco è quella che mostra di poter opporre la massima resistenza alla siccità. La riuscita della coltivazione è tanto più sicura quanto più presto è possibile iniziarla.

Coltivazione di tabacco per l'estrazione della nicotina. — Un articolo di G. H. Garrad, riassunto in *Experiment Station Record* (N. 8, 1914), discute del valore della nicotina come materiale antisettico e dei fattori che influiscono sul contenuto del tabacco in nicotina, vale a dire: della varietà, del suolo, del clima, della concimazione, della distribuzione delle piante sul terreno, della raccolta.

Se in difetto, il letame di stalla viene sostituito con panelli.

Le patate di primizia si piantano dal 10 al 25 di febbraio, preferendo le varietà dette parigine, come la *Bran-tale* e la *Marioline*. Il prodotto di queste varietà si ottiene generalmente nel maggio.

Le varietà *Kidney*, *Feuille d'ortie*, *Belle de Fontenay* e *Victor* danno pure abbondanti produzioni, specie la prima. La *Juliette jeune ronde*, detta d' *Orléans* e la *Institut de Beaurais* si piantano nella prima metà di marzo e vengono raccolte nel giugno. Se nel giugno i prezzi scemano sensibilmente, i tuberi si lasciano in terra fino a completa maturazione, ottenendo nel luglio il massimo raccolto possibile nella cultura.

In terra molto permeabile, i tuberi si distribuiscono in file a 80-85 cm. di distanza: negli altri casi in file distanti 65-70 cm. Si tiene anche conto della lunghezza delle prese: se queste, p. es., hanno 100 m. di lunghezza, l'acqua irrigua avanti d'arrivare in fondo avrà più tempo d'innumidire il terreno che non quando la presa è lunga soli 50 m. Conviene dunque regolare la distanza tra le file a norma della natura del terreno e della lunghezza delle prese.

La distanza tra i tuberi nella fila varia, a seconda della varietà, fra 20 e 30 cm., la distanza massima essendo più di frequente adottata. Sono da preferire i tuberi interi di media grossezza e a germogliamento avviato. dai tuberi germogliati è possibile eliminare i *filanti*, che darebbero tubercoli caduchi. I tuberi filanti sono caratterizzati dai germogli sottili e lunghi.

Generalmente la selezione è fatta dai singoli agricoltori: nel giugno si segnano le piante a vegetazione vigorosa, con belle foglie di color verde cupo. Appena gli steli disseccano, i tuberi essendo maturi vengono raccolti e sottoposti a diligente scelta: si vendono i più grossi e i più piccoli, destinando alla propagazione quelli di media mole.

In terreno reso ben soffice dai lavori, lo sviluppo delle piante è molto rapido. Non si irriga che dopo di aver praticata la prima sarchiatura, salvo che all'epoca della piantagione una irrigazione non sia richiesta dal difetto di umidità nel suolo.

La rincalzatura deve essere fatta — a steli alti 10-15 cm. — prima che le radici assumano grande sviluppo.

È necessario evitare la irrigazione per sommersione.

è principalmente subordinata al contenuto del suo calcare: quanto maggiore è la quantità di calcare nel s tanto minore sarà l'azione del solfato ferroso. Il fa probabilmente da attribuire ad un'azione chimica l carbonato calcico e il solfato ferroso, in conseguenza quale ha luogo più rapidamente la formazione di o ferrico.

Selezione in grande delle patate. — Fin dal 190 Dean opera su vasta scala la selezione delle patate, av per sola direttiva del lavoro la elevata produzione d beri commerciabili.

Culture provenienti da piante ad alta produttività danno fino a 850 *bushels* di tuberi per acre, mentre scende a soli 70 *bush*, con le progenie delle piante i produttive.

L' A. trova non utile l'impiego dei piccoli tuberi riproduzione. Il più elevato profitto assicurato dalla zione, oltre che dalla più alta produttività, dipende l uniformità della maturazione e dalle migliorate qu commerciali dei tuberi.

VIII. — NOTE DI PATOLOGIA VEGETALE.

Pel trattamento dei cereali avanti la semina il pr sor Hiltner di Monaco consiglia di adoperare il sublin

Nell'anno agrario 1913-14 furono sottoposti, in viera, a questo trattamento 20.000 ql. di segale e 18.00 frumento. Si ebbero nascite molto soddisfacenti, le p tine essendo tutte sfuggite all'azione distruttiva dei muni funghi parassitari, a quella specialmente dei *sarium*.

Intorno al mal del piede del frumento. — Oltre l' *Ophiobolus herpotrichus*, nel frumento affetto da del piede, E. Voges trova parecchi altri funghi. Egl tiene che in questa malattia, come probabilmente qualche altra, cause differenti possano avere effetti p soche eguali.

Esaminando il decorso della stagione in rapporto sviluppo di alcune malattie delle piante in questi ul tre anni, l' A. conclude che la stagione esercita una influenza diretta e indiretta sulle relazioni tra ospite e rassisti.

i siciliani, si è costantemente mostrato il grado d'infezione dell'*Orobanche*.

2.^a) Nella semina a righe, per il soverchio interrimento, è preferibile a S; in quella a fossette è bene disporre ad E o ad W di ciascuna buchetta.

3.^a) Alla minore infezione di *O* naturalmente un aumento di prodotti.

4.^a) Nei terreni di medio impasultati migliori dalla semina a 25 cr.

La disinfezione delle patate invase. W. O. Gloyer ha studiato comparativamente la disinfezione delle patate da semina la formaldeide in soluzione e il sublimato.

Le ricerche di laboratorio dimostrano che la formaldeide non riesce a distruggere tutti i *zoctonia*, non riuscendo a penetrare in essi; questi maggiormente si addensano.

La soluzione di sublimato, al contrario, uccide completamente il fungo anche alla dose di 100 gr.

IX. -- VARIA.

Nuove mietitrici. — Nell'Australasia sembra tornare al primo tipo denominato *reynoldsiana*, tipo che risale ad epoche remote, per base la recisione della sola spiga. Questo tipo, messo in opera di recente, ha dato risultati molto soddisfacenti.

La propagazione delle erbe infestanti. di V. Tizioli nell'*Italia Agricola* (N. 1). Soprattutto le ricerche di Munerati e Zucchi negli ultimi anni studiarono a fondo i mezzi di lotta alle seguenti conclusioni pratiche, linee da seguire contro le erbe infestanti che si propagano per semenza.

1.^a) Si può facilmente trovare la relazione fra il grado di infestività di una coltura che hanno i suoi semi di mal seme, che non germinano né imputridiscono, anche in favorevoli condizioni di germinazione, e più la specie è infesta.

E' chiaro infatti che la infestività

procurare che finisca, nè più si rinnovi, la riserva che esso contiene.

Studi sulla macerazione del lino. — Sono di 7 koro e si limitano alle ricerche di ordine chimico dando le investigazioni sui microrganismi che hanno nella macerazione. Le ricerche furono fatte su 1 dotto nelle vicinanze di Sapporo e macerato in gr sti, secondo il metodo usuale a Hakkaido.

La cutina — scrive l' A. — è il costituente es della cuticola e il tannino si trova nelle cellule e che. Le fibre constano di cellulosa con piccola di composti pectici, proteina, ecc. D'altra parte reti delle cellule del cambio, dell'epidermide e de chima sono costituite principalmente di compost. e di piccola quantità di cellulosa: la lamella media fibre è costituita soprattutto di composti pectici guina forma il principale costituente delle pare cellule del xilema, mentre un composto pectico quelle delle cellule midollari.

La macerazione nell'acqua implica cambiamenti anatomici e chimici nello stelo del lino. Nella prima fa macerazione ha luogo la distruzione dello strato del e poscia del parenchima accompagnata dalla sep dei fasci fibrosi. Col progredire della macerazi luogo l'isolamento delle fibre e nel tempo stess stacco della cuticola. Quasi tutti i costituenti de vanno soggetti a cambiamenti chimici che sono dall'azione combinata dei microrganismi e dal estrattivo dell'acqua. La perdita di peso dello si prendersi pertanto come misura del grado di mace

I cambiamenti anatomici e chimici non si v in tutte le parti dello stelo, ma solamente nella c lo xilema e il midollo rimanendo pressochè immu

Le materie essenziali perdute durante la mac sono i pentosani, o sostanze gommose, nella porzi tica e nelle fibre (cutina, lignina e cellulosa). La resta quasi immutata, della cellulosa si perde una quantità — la perdita essendo accompagnata dall zione dei tessuti che accompagnano la porzione dei fasci fibrosi — e la cutina è distaccata meccani nell'ultima fase della macerazione, con la distru altri tessuti.

Fra gli altri ingredienti, il tannino è perduto tamente; è anche perduta la maggior parte delle

IX. - Storia Naturale

per il dott. UGO LINO UGO LINI

professore di Storia Naturale nel R. Istituto Tecnico
e nella R. Scuola d'Agricoltura di Brescia

BIOLOGIA GENERALE E ZOOLOGIA.

1. - *La radioattività e la vita.*

L'anno scorso, — per la solita ragione della mancanza di spazio, — si è dovuto sopprimere in questa rubrica gran parte del rendiconto di Botanica e tutto quello concernente la Paleontologia e la Minero-geologia. Dovendo quindi quest'anno per alcune materie riferire intorno l'attività di un biennio, sarò costretto a limitare convenientemente la relazione sul movimento scientifico nel campo della Biologia generale e della Zoologia, alle quali branche consuetamente, per ragioni ovvie, come il maggior interesse che vi pone il pubblico in genere, quasi si fa la parte del leone.

Del resto la guerra, — la terribile orribile guerra, — si è incaricata nella seconda metà di quest'anno di ridurre l'attività scientifica anche nei paesi non belligeranti. Così in Italia si sono rimandati parecchi Congressi — come quello della Società per il Progresso delle Scienze, — i quali di solito sono palestre delle più importanti comunicazioni e discussioni; e nei paesi travolti dalla guerra l'attività scientifica si è ridotta a poco o nulla, o quel, che ne resta, ha assunto un indirizzo speciale, volgendosi verso la risoluzione di problemi bellici ¹⁾

¹⁾ Ciò corrisponde nel fatto, ad esempio, alle nobili parole pronunziate all'Académie des Sciences dal presidente nella seduta del 8 agosto 1914: « Nella situazione grave, in cui si trova la Patria, io non ho paura d'essere l'interprete di tutti i membri dell'Académie non mobilitati in un servizio pubblico, dichiarando a nome loro che essi si tengono

mento filosofico, ma perchè sono svolti, enunciando idee che in certe parti e in certi sensi contrastano col concetto corrente sulla mentalità e sui principi dell'insigne fisico inglese, e sembrerebbero persino quasi un indizio di un qualche ravvedimento di questo fiero assertore della metafisica e sino del dogma contro il positivismo, e che quindi potrebbe e dovrebbe essere chiamato in causa quale un autore del discredito gettato dai filosofi sulla scienza

Così, parlando intorno la « relatività », egli ammonisce : « Alcuni matematici, e fra loro il defunto professore Poincaré, gettano volentieri nell'abbandono la fisica che li ha formati, ammettendo o sostenendo che le nostre leggi non sono importanti generalizzazioni di fatti, ma che esse non sono se non comodità di linguaggio. E numerosi filosofi si mostrano premurosi di accettare questo ajuto generosamente messo fra le loro mani

« Ma io mi elevo fortemente contro questa maniera di ripudiare così i nostri diritti e di ridurre a qualche cosa d'insignificante il lavoro della nostra vita. Se noi non cerchiamo la verità vera, se noi cerchiamo soltanto delle espressioni comode, allora la scienza della fisica non è più il nobile edificio, che per parte mia io ammiro »

Non solo il Lodge in questo discorso, — a differenza forse di quanto ha fatto in altri, come in quello da noi riassunto nell'*Annuario* del 1913, — si ribella contro le cosiddette « ipotesi di lavoro » e « comodità di linguaggio », a cui si vorrebbero ridurre i principi scientifici, ma afferma solennemente che non si possono imporre limiti alle possibilità della scienza. Dice infatti che : « In scienza il grande scoglio da evitare è la negazione. Enunziamo e stabiliamo delle asserzioni positive. Giacchè le asserzioni negative, — proposizioni relative a ciò che non accadrà od a ciò che è impossibile, — per quanto necessarie all'occasione, sono sempre pericolose e si debbono mantenere sotto un rigoroso controllo ».

Al qual proposito, come esemplificazione, segue il brano del discorso che intendiamo riferire e che ha per titolo *Vita e Radioattività* : nel quale si contengono asserzioni, che sorprenderanno specialmente coloro, che hanno voluto fare del Lodge un paladino del vitalismo e dello spiritualismo intesi nella più vecchia, angusta e fanatica maniera. Basti osservare che l'oratore in questo suo discorso non è alieno dall'ammettere persino la possibilità della

riproduzione artificiale della vita e della generazione spontanea! Vi accenna per l'appunto a proposito della poca convenienza del voler segnare limitazioni arbitrarie alle conquiste della scienza.

« Consideriamo, per esempio — dice il Lodge, — i tentativi di fabbricare la materia vivente per mezzo di materiali artificialmente combinati. Ciò può essere impossibile, ma il tentativo è assolutamente legittimo, e nessuna persona può certificare che non riuscirà mai.

« Nel modo in cui la vita esige dell'energia per le sue manifestazioni particolari e le scariche che opera, si può facilmente indicare una sorgente possibile di questa energia. Sia o no una suggestione vera, cioè utile, il fenomeno della *radioattività* indica una possibilità. Noi sappiamo oggi che gli atomi racchiudono una riserva d'energia, la quale essi spendono a caso disintegrandosi periodicamente e spontaneamente. Da gran tempo sappiamo o supponiamo pure che i composti organici abbandonati a se stessi, sottratti alle azioni di coesione e d'integrazione esercitate dalla vita, si disintegrano similmente e sprigionano energia, — passano gradualmente per una serie di stati inferiori, emettendo emanazioni e calore, e si trasformano finalmente in corpi inorganici. Un monticello di detriti o un mucchio di letame mi rappresentano una specie di analogia chimica dell'attività fisica dell'uranio.

« Nell'un caso il fenomeno interessa gli atomi, nell'altro le molecole; ma per essere visibilmente radioattivo l'atomo deve essere grande e pesante; mentre per manifestare a un alto grado l'instabilità organica la molecola deve essere grossa e complessa. Pare che nei due casi ci sia un aggruppamento complesso che, con o senza stimolo, si disintegra in qualche cosa di più semplice e genera calore o sprigiona energia nel corso del processo.

« Ecco adunque uno stock di energia, che si disperde: la spesa di questa energia pare suscettibile di essere diretta. Ufficio della vita è comandare la disintegrazione spontanea delle cellule protoplasmiche, regolare, per esempio, l'attività dei gangli del cervello o sospendere fino al tempo voluto la disintegrazione della materia organica ed orientarla quindi in una via determinata. E' nè più nè meno di quanto fa un cacciatore o un artigliero con l'energia della polvere. Esso impedisce l'esplosione fino al momento scelto, poi libera l'energia in una direzione definita.

« Questo modo di regolare e dirigere è caratteristico della funzione della vita in generale. La maniera ed il metodo, con cui la vita esercita la sua azione direttrice, ci sono, è vero, ancora sconosciuti: ciò forma l'oggetto di una delle numerose scoperte che ci resta da fare. Ma non è meno vero per questo che la vita dà un indirizzo allo spiegamento dell'energia: con

ciò la vita non è una forma d'energia. L'energia esiste indipendentemente dalla vita. lo prova l'attività apparentemente spontanea delle molecole organizzate complesse, come la disintegrazione atomica, che è stata messa in evidenza dalla radioattività. Solo, l'energia non è un'entità capace di comandare e di condurre: essa è invece una cosa, che deve essere diretta. In sé l'energia è cieca ed insensata come una casa in fuoco od un'automobile senza conduttore.

« Del resto esiste una gran differenza fra la materia potenzialmente vivente e la materia attualmente in vita. Non bisogna dimenticare mai che nell'universo fisico il nostro potere è limitato al movimento della materia; fuori di esso tutto quanto accade è dovuto alle proprietà della materia e dell'etere, in cui la materia è immersa. Se si pervenisse a costruire della materia potenzialmente vivente, giustappponendo certe cose e dirigendo su questo insieme le risorse fisiche naturali, — il che è tutto quanto noi possiamo fare. — allora si potrebbe ottenere che la materia divenisse vivente. Ma se avverrà che questo passo si superi, ciò sarà perché qualche cosa di estrinseco alla materia e proveniente dall'al di là delle regioni della fisica e della chimica si sarà fermato sull'aggregato materiale fornito e lo avrà utilizzato. Allo stesso modo è da presumere che costantemente questo qualche cosa penetri ed utilizzi la materia accumulata, per esempio, in un uovo o in un seme.

« Ecco quello che io credo ed ecco il solo senso in cui io posso prevedere come abbia ad essere possibile l'incarnazione artificiale della vita. E' certo che la vita è comparsa sulla terra in qualche maniera, ed un giorno o l'altro potrà darsi che essa si mostri ai nostri occhi. In tal caso si dirà che la vita è stata fabbricata: ma essa sarà fabbricata nella stessa misura e non di più di come lo sono stati il radio o la radioattività ».

Come si vede, il Lodge afferma in questo suo discorso un certo nesso fra gli organismi e dei corpi inorganici, quali il radio o le altre sostanze radioattive, vedendo negli uni come negli altri una fonte d'energia, che si genera con la medesima apparenza di spontaneità per decomposizione di molecole o disintegrazione di atomi. Prevede la possibilità di creare artificialmente se non la vita, le condizioni materiali, nelle quali la vita può manifestarsi. Naturalmente il Lodge resta sempre un mistico, ma il suo misticismo, come abbiamo avuto altre occasioni di rilevare, è di una comprensione così larga che si presenta con i caratteri di un panteismo, in quanto consiste essenzialmente nell'ammettere un *quid* sovranaturale, come un etere incorporeo fuori dei limiti della natura, con i ca-

Un bello studio di A. Ghigi raduna fatti interessanti e nuovi *Sulla eredità dei caratteri cranici nei piccioni domestici* (R. Accademia delle Scienze di Bologna). C. 'Acqua studia un nuovo aspetto della radioattività in rapporto con la riproduzione degli animali: *L'azione del radio sullo sviluppo primaverile delle uova del baco da seta* (Rendiconti R. Accademia dei Lincei); e F. Cavazza ha una interessante comunicazione intorno la *Influenza di alcuni agenti chimici sulla fecondità del Bombyx mori e sul sesso delle uova prodotte* (Atti Soc. Ital. per il Progresso delle Scienze, 1914): dove è da rilevare come particolarmente notevole che diversi agenti influiscono, facendo aumentare il numero dei maschi nella seconda generazione.

Annunziamo infine la comparsa del quarto volume dell'opera di H. Przibram, *Experimental-Zoologie* (F. Deuticke, Lipsia). I primi tre volumi trattano i temi: *embryogenesi*, — *rigenerazione*, — *filogenesi*; il quarto è intitolato *vitalità* ed illustra le proprietà fondamentali della sostanza vivente.

Qui basti ricordare che come direttiva l'A. ha sempre combattuto il vitalismo, o almeno pensa che, prima di ammettere le considerazioni vitaliste, è necessario esaurire tutti i mezzi di cui disponiamo per cercare di ricondurre i fenomeni vitali a fenomeni più semplici, ai quali si applicano le leggi della chimica e della fisica. Nell'opera presente l'A. analizza i fenomeni della vita e si sforza di dimostrare che non vi è alcuna barriera fra le proprietà della materia vivente e quelle della materia bruta, le une e le altre potendo essere ricondotte alle medesime leggi.

III. — Varietà sistematiche e curiosità zoologiche.

Un'opera monumentale per la mole, la magnificenza ed il costo: D. Giraud Elliotts, *A Review of the Primates* (Library of the American Museum of Natural History, New York): uscita già nel 1913, è una completa monografia dei primati, che nei suoi tre volumi in-4° novera 1860 pagine con 215 figure e 28 tavole a colori.

L. Camerano pubblica la seconda parte delle sue magistrali *Ricerche intorno ai camosci* (*Memorie R. Accademia delle Scienze di Torino*), illustrando il camoscio delle Alpi; T. Salvadori ci dà una nota storica *Intorno un lavoro ornitologico del principe Carlo Bonaparte* (*Atti della medesima Accademia*). Nel mondo degli uccelli c'intrat-

In
uno s
(Nati
senza
fatto,
che i

No
contr
specie
la cri
prete

F
eviden
chern

Si
su pe
stroh
branc
parte
cosi
non i

U
agan
dal i

Si
quan
fram
cisti,
prim
giov
cosi
chiai
divis

I
Kur
ha r
gare
sette

T
del

tati, nei quali appunto risiede la luminescenza. È curioso che del cefalopode si pescano alla superficie esclusivamente le mine, che sono già fecondate: pare che i maschi vivano tanto nelle profondità sottomarine, dove discendono per la fecondazione. A riprova si ha che in pesci abissali l'A. ha trovato più volte nello stomaco i maschi e le femmine di *Watassea*.

A proposito della bioluminescenza, U. Pierantoni tratta l'argomento di carattere generale: *La luce degli animali luminosi e la simbiosi ereditaria* (Società Reale di Napoli).

Un episodio interessante, — il quale è anche una curiosità, — della lotta contro gli insetti dannosi, è trattato da F. Silvestri nella sua grossa memoria *Viaggio in Africa per cercare parassiti di mosche e frutti* (Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici): col quale saggio di carattere ultra-moderno campo dei problemi pratici chiuderemo degnamente il nostro rendiconto ridotto di Zoologia.

L'accennato carattere ultramoderno del saggio è dato nel titolo stesso, giacché è lotta eminentemente d'oggi: cerca e l'impiego di nemici naturali per combattere i parassiti alle coltivazioni ed il tentare di riuscire allo scopo intraprendendo anche lunghi e costosi viaggi in lontane regioni.

Nel caso attuale è in questione la mosca delle frutta, *Capitatus capitata*, nonché la mosca dell'olivo, *Dacus oleae*, che giustamente preoccupano tanti paesi ricchi di uliveti e d'oliveti e contro i quali si va sperimentando il metodo della lotta naturale. Fu per incarico degli Stati Uniti, con il consenso del governo italiano, che l'A. intraprese nel 1912 un viaggio in Africa ed in Australia con l'idea di trovare specie speciali della mosca delle frutta, che potessero essere introdotte alle isole Hawaii ed in Italia. Ne è risultata la monografia, adorna di un 70 figure, che illustra la biologia d'un certo numero di specie dei generi *Ceratomyza* e *Dacus* e dei loro parassiti appartenenti alle famiglie braconidi, proctotrupidi, calcididi, formicidi. Dei quali alcuni sono apparsi come le cause nemiche più efficaci contro le mosche dei frutti, onde se ne è fatta l'introduzione nelle Hawaii ed in Italia. Naturalmente è ancora troppo presto per affermare qualche cosa intorno al risultato di tali introduzioni.

Le plantule nate da semi g
quelle provenienti da semi picc
conde perforino i tegumenti se

La piante provenienti da sei
a quelle derivanti da semi picc
pati, — fioritura più precoce,
grosi.

Nei riguardi dell'anatomia, .
presentano una riduzione sensib
mente nel legno e nel libro.

Tutto ciò sembra si debba
quantità dei materiali di riserva
nei piccoli.

Un ambiente di vita affa
quello del mare: una nuova
Pantanelli con i suoi rilievi in
alghe marine (R. Accademia
campo della nutrizione, Eva
una nuova pianta insettivora
nelle sue *Ricerche biologiche*
sulla *Martynia proboscidea* (I
gresso delle Scienze, 1914)

E passando ad un tema, c
di attualità, la sensibilità dell
studio di un punto affatto par
rapporti tra l'azione di una
diversa distanza e la reazione
(Rendiconti R. Accademia dei

Ma un argomento nuovo ir
tato da S. L. Bastin, il quale
di fatti e di considerazioni inte
delle piante (*Scientific Ameri*
impressioni, che le piante rice
con essi a contatto.

Un esempio è offerto dalle
quali hanno, com'è noto, le fog
afferrare e imprigionare gl'inse
una mosca alla distanza di un
drosara, la foglia si muove ve
giungerlo e catturarlo coi suoi

Così la *cuscuta*, parassita no
capelli del diavolo. ecc., allung
costituenti i suoi fusti, e quand
nanza di una pianta di trifo
volge senz'altro in direzione

il tipo del bel tempo e il tipo del cattivo tempo, con parecchie modalità intermedie. Il tempo secco e caldo favorisce la proterandria, il tempo freddo e umido la proteroginia. Nel primo caso lo stilo resta corto, raggiato, gli stami si vuotano di buonora, e la pollinizzazione è terminata nello spazio di mezza giornata: si ha proterandria seguita da autogamia. Nei casi estremi, quando il tempo è estremamente secco ed in un sito soleggiato, si ha persino dicogamia: i fiori cominciano con l'essere puramente maschili, poi diventano puramente femminili, digià che l'impollinazione non può essere operata se non dagli insetti. Quando il tempo è cattivo, il pistillo si dispiega per tempo, già nel bottone, e le antere invece maturano tardivamente e si vuotano tardivamente; gli stili si allungano considerevolmente e si arrotolano a spirale: si ha proteroginia seguita da autogamia. L'impollinazione richiede da uno e mezzo a tre giorni. Le condizioni fisiche del suolo possono neutralizzare quelle della temperatura, in modo che, anche con un tempo secco e caldo, un geranio, che cresca in una località fresca e umida, fiorirà conforme al tipo del tempo cattivo.

L'A. poi ha fatto una serie d'esperienze per precisare quale dei tre fattori, luce, temperatura e umidità, ha particolare influenza sulla fioritura del geranio. Risulta da tali ricerche che la luce influenza l'apertura ed anche la chiusura dei fiori, del pari che le loro dimensioni e il loro colore, ma che il modo di fioritura dipende dalla temperatura e dall'umidità. Come si è visto, la temperatura elevata e l'aria secca determinano l'impollinazione precoce, la temperatura bassa e l'aria umida inibiscono, spesso anche per parecchi giorni, l'impollinazione e favoriscono invece l'accrescimento dello stilo.

H. Baar espone i risultati di estese ricerche intorno l'influenza della luce sulla germinazione dei semi e la sua dipendenza da altri fattori (*K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien*).

L'A. ha indagato l'influenza della luce sulla germinazione con esperienze fatte su semi di piante della più diversa affinità e combinando nel modo più svariato gli altri fattori (età dei semi, provenienza, substrato, temperatura, ecc.), dimostrando che tutti questi fattori influiscono sulla reazione dei semi verso la luce. Di particolare interesse è l'influenza della temperatura: per semi di *Amaranthus*, *Physalis*, ecc. a bassa temperatura (da 5° a 10° C.) la germinazione si mostra favorita dall'oscurità, ad elevata temperatura (varia secondo i generi) dalla luce; mentre alle temperature intermedie i semi sono indifferenti all'illuminazione.

Ombra e umidità, come luce e secco, agiscono potentemente sulle piante in genere e in alcune in special modo,

lite da lui e parte da altri, distribuendole in gruppi secondo « l'ambiente in cui esse vivono e in cui presumibilmente si sono formate ».

L'A. ci offre così un certo numero di:

- forme dolomitiche;
- forme montane più o meno idrofile;
- forme arenicole (delle sabbie litorali, delle antiche dune del Po, delle sabbie e ghiaie fluviali);
- forme xerofile;
- forme nemorali;
- forme anomale.

Un lavoro consimile, ma redatto con intento di più stretta dimostrazione di rapporti fra l'ambiente e i caratteri delle piante, è quello di U. Ugolini: *Varietà e forme nuove di piante e cause probabili della loro origine*: Nota preventiva (*Atti Società Italiana per il Progresso delle Scienze*, 1913).

L'A. ricorda che nei sette *Flenchi di piante nuove o rare per il Bresciano*, da lui pubblicati sinora, ha dovuto enumerare non poche varietà e forme nuove, da lui determinate e denominate, delle quali non solo ha dato l'esatta caratteristica e descrizione, ma ha indagato e stabilito l'ecologia e la biologia: il che ha del pari fatto per numerose altre entità, già note alla scienza, da lui raccolte e studiate nelle sue esplorazioni della flora bresciana. Tutte queste piante l'A. riunisce in gruppi, che sono *gruppi di adattamento*, — come lo dimostra il raffronto dei loro caratteri con l'ambiente, — ed il cui studio è destinato a gettare almeno qualche luce sul problema della origine delle forme vegetali.

L'A. non manca però di elencare anche alcune piante, le quali o vengono in ambienti diversi, senza però offrire notevoli diversità morfologiche (es. *Gentiana clusii* e *G. kochiana*), oppure sono indifferenti nei rapporti con la ecologia.

Ambienti speciali per un complesso di circostanze caratteristiche presentano più o meno singolari forme di piante e particolarità di vita vegetale.

Così il *Contributo alla biologia degli organismi termofili* di K. Noack (*Jahrbuch für wissenschaftlicher Botanik*) illustra un soggetto di grande interesse, indagando le condizioni in genere di vita di siffatti organismi e particolarmente la resistenza a temperature subminime. L'A. si occupa delle seguenti specie: *Mucor pusillus*, *Thermoascus aurantiacus*, *Auxia apudica*, *Thermodeum sulfureum*, *Thermomyces lanuginosus*, *Actinomyces thermophilus*, *Bacillus calfactor*.

Dopo ciò, entrando nel soggetto botanico, l'A. delinea i caratteri del paesaggio botanico e dei principali consorzi floristici del territorio impresso ad illustrare, notando in generale che la vegetazione vi riveste fisionomia litoranea o marittima, in grande e repentino contrasto con quella della retrostante pianura padana.

Paesaggio botanico e consorzi floristici vengono poi decomposti ed analizzati nei tipi biogeografici dei loro elementi vegetali, considerati strettamente in rapporto con i fattori edafici e climatici: ed ecco la sfilata delle varie forme idrofite e geofite, distribuite in gruppi secondo le diversità delle stazioni acquatiche e terrestri. Dall'esame dei quali tipi biologici emergono alcuni lineamenti generali, che si riferiscono così alla vita, come alla organizzazione delle piante: in tal modo l'opera in esame costituisce un vero trattato estesissimo di biologia vegetale, quale si realizza in un ambiente specializzato.

Da tutto ciò sorge il problema, oggi di grande attualità sul valore sistematico e biologico delle entità vegetali, così illustrate soprattutto alla stregua degli adattamenti all'ambiente. E l'A., affrontando il problema con tutte le risorse della biologia moderna, comprese appunto le colture sperimentali, gli dedica un esteso capitolo: *costanza e variabilità dei caratteri*.

Dopo avere così descritto l'insieme della vegetazione e tutti gli svariati elementi sistematici e biologici costituenti la popolazione vegetale delle lagune venete, l'A. sviscera ancora un altro importantissimo problema, quello delle *origini della flora lagunare litoranea*, tracciandone il paesaggio originario, la storia dei successivi sviluppi e stabilendo infine le *affinità con altre flore*.

All'opera è annesso l'*elenco delle specie*, accuratissimo con la classificazione di ognuna a seconda del distretto in cui si rinviene, del gruppo geografico o stazionario (esotiche psammofite, alofile, microterme, ecc.) a cui appartiene, della frequenza o rarità; con indicazione altresì delle stazioni e località più importanti e dei principali raccoglitori. L'elenco delle specie ammesse è completato da un altro *elenco di specie da escludere o da confermare*.

Da ultimo la *bibliografia* dell'argomento, ricchissima comprendente ben 553 numeri!

Crediamo di non poter terminare meglio questi cenni che con l'augurio che il Béguinot abbia un giorno a dare un'opera sulla flora e vegetazione d'Italia, costruita con le vedute ed i metodi, i quali rendono così completo, e nel tempo stesso così « vivo », il suo lavoro sulla flora e vegetazione della Laguna di Venezia.

Le flore locali hanno alimentato, come al solito, attività fra i botanici negli ultimi due anni.

Completo in ogni sua parte ed ispirato a intenti più moderni, il lavoro di G. Gola, che illustra *La zione dell' Appennino Piemontese* (*Annali di Botanica*), degnamente una vera lacuna ed è un modello di monografia fitogeografica, che meriterebbe il più largo riassunto per le questioni generali svoltevi, per es. in tema di fra la vegetazione e la natura del suolo.

Basti l'indicazione degli argomenti trattati: orografia, condizioni geologiche e terreno, opera dell'uomo, classificazione delle associazioni e zone di vegetazione, descrizione delle fitocenosi naturali, semi-naturali e culturali, andamento annuale della vegetazione e tipi biologici di essa; affinità colla flora delle regioni vicine delle specie.

Citiamo di volo: A. Noelli, *La vegetazione del territorio di Rondinone presso Torino* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*); interessantissima, *La flora ruderale torinese* (*Ibid.*); Cozzi, *Esplorazioni nel Villafionichiano di Castelnovo* (*Soc. Italiana di Scienze Naturali*); M. Minio, *Contributo alla flora del Bellunese*, nota 3.^a e 4.^a (*Bull. Soc. Bot. Ital.*); B. Marignoni, *Cenni storici e bibliografici sulla flora della provincia di Schio*: nota preliminare ad un censimento della flora vicentina, che sarà il ben venuto; P. Zangheri, *La flora del Circondario di Forlì* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*); pregevole contributo; E. Barsali, *Sulla macroflora del Lago Trasimeno di Perugia* (*Bull. Soc. Bot. Ital.*); A. Fiori, *Erbario primaverile in Sardegna* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*): lo stancabile illustratore della flora italiana richiama l'attenzione dei botanici su una regione tuttora imperfettamente illustrata dal lato floristico. Lo stesso dominio è illustrato da Guinet, che delinea in bella sintesi *La Flora della Sardegna* come introduzione ad una *Guida Generale della Sardegna* (Perego, Milano); ed A. Terracciano redige sui manoscritti pubblicati *La flora sarda* di M. A. Piazza di Villafranca (*Accademia delle Scienze di Torino*). Ricordiamo inoltre il lavoro di P. Bolzon, *Flora del M. Marmolada* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*), ricco di dati interessanti sopra talune associazioni e specialmente sulla flora delle dolomiti; una memoria di Mussa, *La flora dell' Agro Torinese ecc.* (*R. Accademia delle Scienze di Torino*), che traccia lo stato delle conoscenze sulla flora dell'agro torinese e offre alla flora illustrata un contributo di nuove, segnatamente naturalizzate; infine F. Mortari, i risultati di sue esplorazioni accurate come conoscenza della *Flora della Dalmazia settentrionale* (*reichischen botanischen Zeitschrift*).

Le flore locali hanno alimentato, come al solito, larghe attività fra i botanici negli ultimi due anni.

Completo in ogni sua parte ed ispirato a intenti e metodi più moderni, il lavoro di G. Gola, che illustra *La Vegetazione dell'Appennino Piemontese* (*Annali di Botanica*), colma degnamente una vera lacuna ed è un modello di monografia fitogeografica, che meriterebbe il più largo riassunto, anche per le questioni generali svoltevi, per es. in tema di rapporti fra la vegetazione e la natura del suolo.

Basti l'indicazione degli argomenti trattati: orografia, clima, condizioni geologiche e terreno, opera dell'uomo, classificazione ecologica delle associazioni e zone di vegetazione; descrizione delle formazioni naturali, seminaturali e culturali, andamento annuale della vegetazione e tipi biologici di essa; affinità colla flora delle regioni vicine, catalogo delle specie.

Citiamo di volo: A. Noelli, *La vegetazione del terrazzo luniale di Rondissone presso Torino* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*); e, interessantissima, *La flora ruderale torinese* (*Ibid.*); sac. Cozzi, *Erborizzazioni nel Villafronchiano di Castelnovate* (*At. Soc. Italiana di Scienze Naturali*); M. Minio, *Contributo alla flora del Bellunese*, nota 8.^a e 4.^a (*Bull. Soc. Bot. Ital.*); B. Marignoni, *Cenni storici e bibliografici sulla flora Vicentina* (Schio); nota preliminare ad un censimento della flora vicentina, che sarà il ben venuto; P. Zangheri, *La flora d'circumario di Forlì* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*); pregevolissimo contributo; E. Barsali, *Sulla macroflora del Lago Trasimeno di Perugia* (*Bull. Soc. Bot. It.*); A. Fiori, *Erborizzazioni primaverili in Sardegna* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*); dove l'instancabile illustratore della flora italiana richiama l'attenzione dei botanici su una regione tuttora imperfettamente nota dal lato floristico. Lo stesso dominio è illustrato da A. B. Guinet, che delinea in bella sintesi *La Flora della Sardegna* come introduzione ad una *Guida Generale della Sardegna* (Perego, Milano); ed A. Terracciano redige sui manoscritti pubblica *La flora sarda* di M. A. Piazza di Villafranca (*Accademia delle Scienze di Torino*). Ricordiamo inoltre: il lavoro di P. Bolzon, *Flora del M. Marmolada* (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*), ricco di dati interessanti sopra talune associazioni e specialmente sulla flora delle dolomiti: una memoria di A. Mussa, *La flora dell'Agro Torinese ecc.* (*R. Accademia delle Scienze di Torino*), che traccia lo stato delle conoscenze argomento « offre alla flora illustrata un contributo di specie nuove, segnatamente naturalizzate; infine F. Morton offre risultati di sue esplorazioni accurate come concorso al conoscenza della *Flora della Dalmazia settentrionale* (*Oesterreichischen botanischen Zeitschrift*).

Una monografia di G. Negri sconfinava veramente i limiti coloniali dell'Eritrea ed, anziché un semplice elenco di specie, è un saggio di geografia botanica, interessante sotto molti punti di vista, compreso anche quello delle pratiche applicazioni. S'intitola modestamente *Appunti di una escursione botanica nell'Etiopia meridionale* (Ministero delle Colonie: *Monografie e Rapporti coloniali*); e notiamo che si legge anche volentieri per la sua forma vivace di relazione di viaggio. Siamo dolentissimi di non poterne dare qualche cenno dettagliato.

Le isole occupate dall'Italia nell'occasione della guerra con la Turchia, non mancano di fornire materia di studio ai volenterosi. Così abbiamo: A. Béguinot e A. Vaccari, *Secondo contributo alla flora di Rodi* (*R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena*), in cui sono enumerate ed illustrate oltre 40 specie di piante raccolte nel febbraio 1914 dal tenente colonnello medico A. Vaccari; G. Negri, *Contributo alla Briologia dell'isola di Rodi* (*R. Accademia delle Scienze di Torino*).

Ricordiamo pure un contributo fitogeografico, a cui ha dato luogo uno dei viaggi del Duca degli Abruzzi: R. Pirrotta e F. Cortesi, *Relazione sulle piante raccolte sul Karakoram dalla spedizione di S. A. R. il Duca degli Abruzzi*: elenco di circa 150 specie, non tutte potute classificare esattamente per imperfezione degli esemplari: estratto dalla *Relazione sulla spedizione* del dott. F. De Filippi (Zanichelli, Bologna); del pari G. Gola, *Epatiche del Cascemir raccolte dalla spedizione Piacenza* (*R. Accademia delle Scienze di Torino*).

Infine una nota di A. Forti, — *Primi studi per un' esplorazione limnobiologica dell'Oriente* (Nuova Notarisia), — è ben degna di attirare la nostra attenzione per quello che offre già, e più per quello, che promette. È un primo elenco di oltre 300 specie fra molluschi, insetti, crostacei, rotiferi, protozoi ed alghe, per lo più appartenenti al plancton, di cui venne fatta la raccolta in una ventina di laghi dell'Anatolia.

PALEONTOLOGIA.

VII. — Nuovi studi sull'uomo fossile.

Gli ultimi due anni non si sono segnalati con alcuna scoperta importante nel campo della storia primitiva dell'uomo. Abbiamo una sorta di rimaneggiamento dei docu

La superficie di sezioni
menti d'estensione, e in
all'uomo moderno, come
sempre crescente nel pas-
evolute, sebbene non si co-

Il canale vertebrale è
più piccolo che nei mod-
bare sarebbe dunque fun-
gia, che più l'uomo si f-
di superficie.

C'è pure poca differ-
tico, vale a dire fra l'u-
chicefalo della pietra l-

Ma sul tipo dell-
noto, documenti di si-
ture dell'epoca. In l-
ed illustrano la Scop-
figurazione umana r-
della Colombière (Ib-

La località è nell-
« il primo documento
del quaternario medi-
uomo e di una donn-
pra di esso sorge dir-
si eleva verticalmen-
plicata al ventre de-
diverso da quello di-
voluminosa, la fron-
prognata con il me-
lungo e grosso; la
della femmina, slar-
bacino dal contorn-
un certo grado di-
tuettes d'avorio de-

Anche l'Afric-
tori primitivi, in
africano.

Si tratta che
H. Reck ha trov-
paleolitica o dell-
Società Geografic-
nico, in mezzo a
d'industria, spec-
scheletro umano

I disegni relativi offrono parecchie notevoli peculiarità. Sono quasi tutte rappresentazioni, probabilmente ad intento magico, di scene di caccia, nelle quali sono particolarmente interessanti le figure umane, di solito sottili e lunghe, a volte con stenopigia pronunciata, dipinte con le loro armi, archi, frecce, lance. Questi nuovi saggi di arte primitiva probabilmente appartengono al quaternario più antico.

Un tentativo molto ardito, per non dire temerario e poco fondato, in materia dell'uomo preistorico, è quello di Rutot, che nella sua memoria: *Couches à rongeurs arctiques* (Bull. R. Académie des Sciences de la Belgique), cerca di fare quello che si potrebbe dire il « censimento di una popolazione preistorica ».

Alla fine dell'età paleolitica, le caverne, pur numerose nel Belgio, erano ben lontane dall'essere tutte abitate. Sulla base dei reperti dell'epoca, l'A. calcola che nell'Aurignaciano inferiore le cinque caverne abitate avranno contenuto 50 o 60 persone; nell'Aurignaciano medio e nel superiore altre 60 persone circa, ed una decina nel Solutreano. Nel Maddaleniano una sessantina di abitanti alla fine della quale epoca i trogloditi abbandonarono i loro ripari, nel momento che la renna spariva dalle nostre regioni per risalire verso il nord e stabilirsi sulle rive degli stagni della Campina. In complesso la popolazione del Belgio all'aurora del neolitico sarebbe ammontata a 100-150 abitanti.

Con lo estendersi delle foreste a cervidi si constata la comparsa di tribù più numerose, le quali però si mantengono ancora assai inferiori all'attuale popolazione del Belgio (7.500.000).

VIII. — Varietà paleozoologiche

Nel mondo dei mammiferi fossili ricordiamo prima due lavori d'italiani.

D. Del Campana porta un *Nuovo contributo alla conoscenza del cane quaternario della Val di Chiana* (Bollettino Società Geologica Italiana). Si tratta del cane, che visse nella Val di Chiana durante il postpliocene e del quale si rinvennero recentemente alcuni nuovi avanzi, fra i quali un cranio completo. Le nuove osservazioni, avvicinate ad altre già fatte, portano ad affermare che il cane quaternario toscano offriva notevoli somiglianze con l'attuale cane domestico o *Canis familiaris* di Linneo era insomma il cane selvatico, la cui esistenza è stata già segnalata in Francia e che il Bourguignat ha chiamato *Canis ferus*. Oggi scomparso, esso sarebbe stato addomesticato dall'uomo dei tempi neolitici ed avrebbe dato origine, per via di selezioni ed incroci con altre specie identiche,

Quanto al *solfo* sirtico, « che esso esista è indubitato, che esso sia utilizzabile non si sa ». La maggior parte del solfo, che gli arabi della Sirte portano seco, è solfo di efflorescenza; però l'A. assicura di averne veduto a Tripoli un campione « che non poteva certo essere termale »: peccato che non potè farlo suo.

Di *minerali metallici* si hanno notizie molto vaghe: se ne troverà, se mai, nelle regioni interne.

Da ultimo l'A., quasi a maniera di conforto, — dopo averci detto a proposito ancora del solfo sirtico che « se non fosse industrialmente utile, non sarebbe un gran danno per noi, che abbiamo quasi il monopolio di questo prodotto ». — ci fa sapere che « il *natron* rappresenta una rendita di poche migliaia di lire annue » e che del *salmarino* « la rendita non è indifferente ».

Come si vede, siamo ancora lontani dalle promesse allegrie coi minerali della Libia.

Chiudiamo con un lavoro di origine chimica, ma interessante non poco la storia naturale: quello che C. Moureu, con la collaborazione di R. Biquard e A. Lepape, ha pubblicato intorno *I gas rari e la radioattività delle sorgenti* (*Journal de Chimie physique*).

I risultati principali, — ottenuti con l'esame di una settantina di sorgenti, quasi tutte francesi, e presentanti una grande varietà di mineralizzazione e di origine geologica, — sono i seguenti: oltre i gas soliti, azoto, anidride carbonica, ecc., tutte le sorgenti contengono elio, neon, argon, cripton, xenon ed emanazioni radioattive. Vi è quindi una perfetta corrispondenza, nei riguardi dei gas rari, fra le sorgenti e l'aria atmosferica.

Quanto all'elio in particolare, esso si doveva trovare nelle sorgenti, essendo il prodotto della disintegrazione delle sostanze radioattive, tracce delle quali s'incontrano ovunque nel suolo e nel sottosuolo in minerali, rocce, acque minerali, gas. Le proporzioni dei diversi elementi variano fra larghi limiti nelle sorgenti. Per l'elio, ad es., si va da 0,0015 per 100 volumi di gas spontanei greggi nelle acque di Vichy a 10,16 in quelle di Santenay, mentre l'aria non ne contiene che una parte su 200.000!

Se è vero che l'elio proviene dalla disintegrazione del radio concentrato nell'interno della terra, è probabile che le sorgenti siano i veicoli per il suo riversarsi nell'aria. Dalla quale poi si ha ragione di ritenere che l'elio sfugga, diffondendosi negli spazi celesti. E' un problema da risolvere se questa perdita incessante d'elio, che subisce la nostra atmosfera, sia compensata dall'apporto di sempre nuovo elio proveniente dall'interno della terra.

Mentre argon, cripton e xenon, — e verosimilmente si dovrebbe anche aggiungere neon, — hanno fra loro nelle sorgenti rapporti numerici sensibilmente costanti e press'a poco eguali a quelli che nell'aria atmosferica, l'elio invece non pre-

L'A. asserisce che la formazione delle terre gialle e bolari del M. Amiata non può attribuirsi ad un accumulo sull'argilla del bacino lacustre o paludoso nè di materiale ferruginoso trasportato dalle acque e derivante dalle soprastanti trachiti, nè di resti di microrganismi ferrigeni filamentosi, pure trasportati dalle acque; ma deve essere attribuito ad un fenomeno complesso e prevalentemente biologico. La fase iniziale del deposito deve essere stata identica a quella verificatasi nelle vicine cave di farina fossile, cioè un deposito di resti silicei di diatomee; poscia, favorite da questo substrato organico, devono essersi sviluppate delle forme batteriacee ossidanti, che, in seno alle acque contenenti sali ferrosi, hanno determinato precipitazioni di idrato di ferro.

Organismi, — come alghe, — o sostanze organiche abbandonate dalla vita, sarebbero pure intervenuti nella formazione del carbonato di sodio per conversione del cloruro e solfato di sodio, di origine marina, determinando la riduzione del solfato in solfuro con successivo spostamento dell'acido solfidrico in presenza di anidride carbonica. Ciò sostiene A. Lucas in una sua interessantissima relazione sui *Depositi di soda naturale in Egitto*, pubblicata da quel Ministero delle Finanze.

P. Toso, in una comunicazione *Sulla genesi dei giacimenti solfiferi* (*Bollettino Società Geologica Italiana*), cercando di risolvere il problema, — che interessa egualmente la scienza e la pratica, per lo sfruttamento del minerale, che è « la maggior ricchezza mineraria italiana », — propugna la seguente ipotesi:

« Le emanazioni endogene sviluppatesi nella regione gessoso-solfifera siciliana dall'epoca miocenica fino ai nostri giorni, per il variare della loro composizione e pel mutarsi delle condizioni orografiche della superficie del terreno e per le dislocazioni subite dai banchi sedimentari, poterono dapprima, in alcune circostanze speciali, produrre dei giacimenti solfiferi sedimentari, in seguito produrre l'estesa e potente formazione gessosa ed infine parziali riduzioni di quest'ultima (a solfo), nei punti dove le emanazioni termali di idrocarburi poterono inoltrarsi fra i banchi di gesso ».

E ad un fenomeno di metamorfismo, — trasformazione del calcare in solfato di calcio per influenza di emanazioni solforose, — attribuisce G. Trabucco la formazione del gesso nella sua nota *Sull'origine ed età del giacimento gessifero di Roccastrada* (*Ibidem*).

La « terra rossa », che si vede rivestire i pendii delle

mento morfologico che assum
valco, nè il bacino collettore,
tura il rovesciamento dello «
dei torrenti. Ma come l'A. si
d'essere accolto anche un ro

Nel dominio generale de
— fervente seguace delle
Martonne ed altri creatori
cum lavori, nei quali di po
suolo » o della « faccia dell
strazioni e brillanti spiega
vare che in questa materia
bili certe elucubrazioni quas
bali e certi svolgimenti sch
allontanano un poco il geol
fatto della natura.

Citiamo, tutti pubblicati i
logica Italiana, dell'Azzi: *Il
zione nelle sabbie grigie*; —
*dei calanchi nelle argille tur
del rilievo*: nel quale ultim
sempre il clima di una regio
suo rilievo », e che questo « n
di tutto l'anno, ma al clima
parte dell'anno in cui « l'azi
rologici prevale sull'azione
dell'anno o il processo di ev
sgregativi prevalgono ».

La terra viene a diventa
persino delle fasi di stagio
nare a quelle della vita dell
in continua evoluzione alla
intervenga l'*Azione protetta*
la quale, — come dimostra
siderazioni G. Negri in una
pubblicata sul *Giornale di* (
sino a ridurla praticamente
suolo che ricopre, sospende
spondenza di esso l'azione
matici ».

E veniamo ancora una
c'imbattiamo, come semp
melli, il quale si domanda

Come altro saggio del «
esagerazioni, merita qui «
recenti teoriche americane
come relazione del XII Co
di Toronto, alla riunione
per il *Progresso delle Sci*
e una bella sintesi della g
tiene una sana critica c
Mondo, come quelle mo
come ben nota il De Stef
rese addirittura inaccetta
guaci.

Brevi spunti di dinam

Una nota di Ponte, *Su
terranee dell' Etna dalle p
cademia dei Lincei*): dove
il fattore-acqua dei fenome
od almeno non segue nella
cende superficiali; una con
una nuova fumarola nel)
*(Rendiconti R. Accademia
tiche di Napoli)*: fenomen
portanza, ma meritevole di
parsa di nuovi sfogatoi all
dimostra l'influenza diretta
infine un contributo del noto
alla indagine dei rapporti
(Académie des Sciences):
dei terremoti del Milne, che
classare le convulsioni del
zione divisa in 28 interva
megasismi non « sembrano
le fasi lunari.

A proposito del probl
globo, ci piace qui inserir
giovane geologo-geografo,
elno autore, oggi forse di
nerazione che sta così ben
come dovrebbe essere!

A. R. Toniolo, alla riu
lana per il *Progresso dell*
cuni *Concetti geografici*)
brom (Pisa, Nistri).

T. Tarantelli discute un problema non logia bresciana, con una nota *Sul lem. S. Bartolomeo presso Salò* (R. Istituto Scienze e Lettere): nella quale nota l'A. sione la seriazione e l'età degli strati sa e della puddinga, che coronano, sovrapp rossa, la cima del monte.

Uno straniero, M. Gignoux, si occup ziaro e quaternario del nostro paese. A scritto: *Le formazioni marine plioceniche dell'Italia del Sud e della Sicilia* (Annali sité de Lyon): le quali formazioni si riass nell'astiano, nel calabrese, nel siciliano e Strombus, piano pliocenico il primo e pian gli altri.

Ricordiamo infine una splendida mon quelle alle quali ci ha ormai abituati il va van autore, — *La Regione montuosa compi Conco e Bassano nel Vicentino* (R. Magistra Venezia), di R. Fabiani: grossa memoria carte e sezioni geologiche e tavole reprodu e fenomeni geologici.

L'opera tratta la geologia, morfologia e i regione, con particolare riguardo alla permeabi di cui è data anche una carta.

La regione descritta comprende « la zona sorge fra il Brenta e la vallata dell'Adige a n upiano dei Sette Comuni, formando nel suo una grande scarpata, che raccorda l'altipiano pianura vicentina ». E riguardo alla struttura nerale, « la regione è costituita di formazioni » ziarie e quaternarie, con grande sviluppo, sop parte occidentale, di rocce basaltiche »; notand zioni terziarie sono le più importanti e meglio c la copia d'interessanti materiali paleontologici in molti punti e a vari livelli.

Ad illustrare compiutamente la qual region successivamente la stratigrafia, con la descrizione comprese quelle eruttive e piroclastiche, — la la morfologia e idrografia, trattate queste con genialità di vedute, — infine la permeabilità dell. Un ricco indice bibliografico completa il bel la biani, degno in tutto di lui e della scuola geologi.

Terminiamo accennando alle *Osservazioni nel deserto arabico* (Bollettino Società Geolog di E. Corbese, prodotto di un viaggio dell'.

delle emazie possa costituire un indice del grado di concentrazione d'un dato liquido organico. Se nel liquido si introduce una certa quantità di sangue, le emazie di questo si rigonfieranno ovvero si retrarranno in una certa misura a seconda del grado di concentrazione del liquido in esame. Su questo concetto è basato il metodo volumetrico: esso consiste nel misurare il volume complessivo, che viene assunto dalle emazie di una piccola quantità di sangue di cavallo (0,1 cmc. circa) quando questo vien mescolato a una quantità di poco maggiore (2-3 cmc.) del liquido organico in esame. La distribuzione delle emazie in una massa uniforme vien ottenuta colla centrifugazione. La centrifugazione ha luogo sulla miscela chiusa in uno stretto cilindro graduato (*emocrito*); finita la sedimentazione delle emazie, si legge facilmente il rapporto volumetrico fra la massa di emazie sedimentate e la colonna liquida sovrastante. La specie dei risultati è illustrata dalla tabella seguente:

0,06 cmc. di sangue di cavallo mescolato a:	Altezza della colonna delle emazie
3 cmc. di siero	36
3 » » soluzione salina a 0,9 % . .	36
3 » » » » 0,6 % . .	41,5
3 » » siero + 0,6 cmc. d'acqua	39,25
3 » » » + 1,2 » »	12,5
3 » » » + 1,5 » »	14

2.^a *Metodo della crioscopia.* - Per una legge nota di fisica chimica la temperatura di congelazione d'una soluzione si abbassa e la sua temperatura di ebollizione aumenta regolarmente a seconda dell'aumento di concentrazione della soluzione stessa. Perciò la misurazione della temperatura, alla quale una data soluzione bolle ovvero si congela, fornisce il modo di determinare il grado della sua concentrazione e quindi della sua pressione osmotica.

Per ragioni d'indole pratica ci si vale nella clinica piuttosto del metodo della congelazione, o *crioscopia*.

Il siero del sangue rappresenta una soluzione acquosa: quindi se il suo solvente, l'acqua, congela a zero gradi, esso congelerà solo ad una temperatura sotto zero, in realtà si constata ch'esso congela circa fra $-0,55^{\circ}$ e $-0,58^{\circ}$. La stessa temperatura di congelazione (o *punto crioscopico*) è presentata dalla soluzione salina isotonica,

di solfato sodico, di una concentrazione tale, che in base al calcolo la pressione osmotica del sangue avrebbe dovuto diventare doppia di quella normale: tuttavia all'esame del sangue fatto pochi minuti più tardi si rilevarono delle cifre crioscopiche normali.

Si è anche constatato, che in questo lavoro di regolazione l'organismo si preoccupa anzitutto di riportare il sangue alla pressione osmotica normale, senza preoccuparsi se mentre ciò accade la composizione chimica del sangue continua a rimanere alterata. Cioè l'equilibrio fisico-chimico dei succhi è anche più importante dell'equilibrio chimico.

Questo lavoro di regolazione dei reni è così potente, che l'urina risultante presenta, a seconda dei casi, delle differenze assai grandi rispetto al grado di concentrazione normale: infatti il punto crioscopico di essa può variare fra $-0,07^{\circ}$ e $-3,5^{\circ}$, il che corrisponde a oscillazioni della pressione osmotica che vanno da meno di un'atmosfera a 48 atmosfere circa.

Certamente una grande importanza regolatrice ha anche il tessuto connettivo: esso può, a seconda delle circostanze, trattenere una quantità di acqua ovvero una quantità di particelle di soluto maggiori della norma.

Ed è con questa sua proprietà, che sta in connessione stretta la genesi degli edemi. Ma ciò che si sa in proposito è troppo poco perchè si possa dedurre delle regole dotate di una portata pratica certa.

Più feconda è stata la ricerca del modo con cui reagiscono alle alterazioni della pressione osmotica le cellule dei vari organi nelle varie malattie.

Specialmente si fece la ricerca della resistenza delle emazie.

Si prepara una serie di soluzioni di cloruro di sodio di concentrazione decrescente, dal valore fisiologicamente normale di 0,92% a quello assai subnormale di 0,28%, e si mescono ad esse le emazie in esame. Nell'uomo sano le emazie resistono al rigonfiamento osmotico anche se la soluzione circostante è del 0,46-0,42%: a questo punto si ha l'inizio dell'emolisi, cioè dei fatti distruttivi; in una soluzione del 0,34-0,28% si ha l'emolisi completa.

Esiste una malattia della quale la diminuzione della resistenza osmotica delle emazie costituisce un sintomo tipico: è l'*ittero emolitico* (Chauffard). Questa malattia è in molti casi familiare od ereditaria; ha un decorso lento, mite, con lunghi periodi di latenza che possono venir in-

liquidi di tessut
lare fra loro. Se
manifesto, il cui
pressione osmot.
pico da — 0,76°

Si ha infine l'
l'edema latente
(Δ — — 0,50°).
malità della co
esperimenti di E

Un focolaio
un focolaio d'ip
nica (ascessi fre
sono poco turbat
l'eccesso di grup
ste l'isotonia.

Ma la iperpre
volume delle ce
sturbi della fun
in forma di dol
importante della

Il tentativo
colle iniezioni di
ma finora non h
bene visto lo S
senso l'azione
Priessnitz, o im
riale impermeab

La compressi
reattiva: questa
si svolge nelle
nelle porzioni
dema manifesto,
il lavoro d'aspe
male da parte de
laio verso la peri
sione osmotica c
mente. L'efficac
quanto profondo
svolge esclusivan
laio.

Ai disturbi g
gono quelli che s
o polmonari allo

desse che, come si accennò sopra, dà luogo al maggior numero di gruppi atomici residui e quindi, provocando le variazioni maggiori di pressione osmotica nell'organo, obbliga i reni ad un maggior lavoro per mantenere l'isotonia.

Infine nella chirurgia renale il Kummel ha formulato la regola seguente. Nei casi, che l'indicazione della nefrectomia o asportazione di un rene è dubbia, se alla crioscopia del sangue si riscontra Δ --- 0,6° o meno, significa che il sangue è troppo concentrato e quindi che i reni lavorano tanto male da esser controindicata la nefrectomia, a causa dell'insufficienza osmotica.

Questa regola, applicata in 148 casi di nefrectomia, si rivelò in tutti meritevole di fiducia.

Tuttavia l'esperienza più recente ha dimostrato, che anch'essa subisce qualche eccezione, sicchè per saggiare la funzionalità renale oltre che ai metodi crioscopici si ricorrerà nei casi dubbii e delicati anche al concorso degli altri metodi d'indagine: refrattometria, metodo della florizina, misurazione del tempo di eliminazione del cloruro di sodio e dell'azoto.

II. — Sulle sindromi vasotoniche e simpaticotoniche.

Le cognizioni anatomo-fisiologiche intorno al sistema d'innervazione vegetativa sono ancora molto imperfette.

Questo sistema, che gode d'una considerevole autonomia rispetto al sistema centrale, consta di due sezioni distinte: la sezione del *gran simpatico* e la sezione cosiddetta *autonoma*¹⁾.

La distinzione fra le due sezioni corrisponde ad una loro individualizzazione anatomica, fisiologica, farmacologica e clinica, la quale è venuta a formare ultimamente

¹⁾ *Simpatiche* sono quelle fibre che, uscite dal territorio midollare che sta tra il I segmento toracico ed il IV lombare, passano attraverso alla catena gangliare simpatica, *autonome* tutte le altre vie nervose che si dirigono ai muscoli lisci, alle ghiandole e al cuore (Fröblich). Il sistema nervoso autonomo viene anche detto *sistema del vago allargato* (*erweitertes Vagus*) intendendosi in esso comprese, oltre all'esteso territorio di innervazione vagale, anche quelle fibre estranee al vago che si dirigono ad alcuni organi ghiandolari lisci e più precisamente le fibre dell'oculomotore che si dirigono all'iride, quelle della corda del timpano che si dirigono alle ghiandole salivari, e quelle che originando nel midollo sacrale decorrono nel nervo pelvico e si dirigono agli organi genito-urinari e al tratto terminale del tubo digerente.

base di una nuova concezione patogenetica di alcune disposizioni o anomalie costituzionali e d'una numerosa serie di sindromi nevrosiche viscerali o vascolari.

La sezione autonoma non contrie alcun rapporto con catena gangliare del simpatico; numerosi e molto stretti no invece i rapporti contratti dalle rispettive terminazioni, giacchè ad eccezione delle ghiandole sudoripare, dei di e d'una parte dei vasi viscerali, la cui innervazione fornita dal solo simpatico, tutti gli organi della vita vegetiva sono innervati doppiamente e dalle fibre del sistema simpatico e da quelle del sistema autonomo. Ora la fisiologia ha mostrato che esiste un antagonismo funzionale notevolissimo, a parte alcune riserve, fra i due sistemi. Ad esempio, il vago è un nervo inibitore del cuore, mentre il simpatico ne è un acceleratore; i nervi autonomi citano i movimenti intestinali, che sono invece inibiti dai rvi simpatici; le fibre autonome dell'oculomotore comune restringono la pupilla, mentre il simpatico la dilata.

Tale antagonismo funzionale è messo in maggior evidenza dal modo di reagire dei due sistemi a sostanze diverse, siano queste dei veleni vegetali, siano invece delle endosecrezioni. Si è visto infatti che alcune di esse, come l'adrenalina, stimolano soltanto il sistema simpatico, altre, come la pilocarpina, il sistema autonomo, donde il nome di *simpaticotrope* dato alle prime e di *autonomotrope* alle seconde. L'affinità elettiva di queste sostanze per l'uno o per l'altro sistema è dimostrata da ciò, che i effetti fisiologici da esse determinati sono identici agli effetti provocati dalla stimolazione dei nervi corrispondenti: così i vari tessuti reagiscono nello stesso modo all'adrenalina e alla stimolazione dei nervi simpatici che innervano i tessuti medesimi.

Alle sostanze autonomotrope appartengono oltre alla pilocarpina la fisostigmina, la muscarina e la colina, aventi tutte un'azione stimolatrice, e l'atropina che ha invece un'azione inibitrice e determina quindi degli effetti analoghi a quelli della stimolazione del simpatico con l'adrenalina.

L'adrenalina non ha alcun effetto sulle terminazioni autonome, del pari le sostanze autonomotrope non esercitano alcuna azione sulle fibre simpatiche. Vi è però una eccezione rappresentata dal fatto che la pilocarpina e la muscarina provocano un'abbondante secrezione di tutte le ghiandole, comprese quelle della pelle, benchè, per quanto è noto finora, tali ghiandole sieno innervate sol-

- tanto dal simpatico. La spiegazione di tale fenomeno è ancora da dare ed esso rimane perciò, almeno per ora, un'eccezione. Ciò non infirma però il fatto fondamentale che le sostanze autonomotrope agiscono elettivamente su tutte le terminazioni dei vari nervi autonomi, giustificando quindi il raggruppamento di questi in un sistema fisiologicamente unico. A maggior conferma dell'individualizzazione del sistema autonomo sta il fatto che non solo le sue terminazioni, ma anche i suoi punti d'origine situati nel sistema nervoso centrale reagiscono nello stesso modo a certe sostanze. La picrotossina, ad esempio, è anen'essa una sostanza autonomotropa in quanto possiede un'azione stimolante elettiva sul sistema autonomo, ma, ciò che più conta, essa agisce non sulle sue terminazioni, ma sui suoi centri d'origine.

Non è ancora sicuramente provato che anche per il sistema autonomo esista un eccitante fisiologico analogo a ciò ch'è l'adrenalina per il simpatico: sembra però che agiscano in tal senso gli ormoni delle ghiandole genitali e forse anche l'ormone pancreatico, dato lo spiccato antagonismo esistente fra il pancreas e la sostanza cromaffine.

Negli individui normali i due sistemi, simpatico ed autonomo, sono dotati di pari eccitabilità e si controbilanciano, determinando uno stato di equilibrio fisiologico. Tali individui reagiscono in pari modo alle sostanze simpaticotrope e a quelle autonomotrope senza mostrare una speciale sensibilità per le une piuttosto che per le altre. È noto che una stessa sostanza autonomotropa può determinare effetti molto diversi nei vari individui: così, mentre in alcuni bastano piccole dosi d'atropina per provocare accelerazione del polso, secchezza della bocca, dilatazione della pupilla, paralisi del corpo ciliare ecc., in altri individui non si ottiene alcuno di tali sintomi anche con dosi maggiori. Similmente, la fisiologia sperimentale insegna che la resezione dei vaghi provoca talora una spiccata tachicardia, talora invece non modifica affatto la frequenza dei battiti cardiaci.

Eppinger ed Hess hanno avuto l'idea di applicare alla clinica il metodo d'esame farmacodinamico del sistema nervoso vegetativo, per lo studio delle alterazioni morbose di questo, indagando il comportamento dei vari individui di fronte alle sostanze autonomo- e simpaticotrope. Ed hanno trovato che certi soggetti si dimostrano specialmente sensibili all'azione delle une piuttosto che delle altre, così alcuni reagiscono ad un'iniezione di un cen-

Inoltre essi attribuirebbero alla vagotonia di asma nasale o congiuntivale, alcune l'orticaria, alcune melanodermie quali basedowiana e l'addisoniana, l'iperidrosi vosa, il dermografismo e le nevrosi dilatate.

Un fatto notevole è che negli individui bastare un'iniezione di pilocarpina per reprimere dei fenomeni morbosi latenti o per riacutirli, come le crisi dolorose di ipercloridria, il pilorospasmo, gli attacchi di asma bronchiale anginosi, ecc.

Un altro fatto clinicamente importante è la vagotonia, essendo uno stato anormale costituzionale, essendo una estesa distribuzione dei nervi per tutti gli organi interni, imprime una fisiologia alla sintomatologia delle più svariate malattie per la prevalenza che assumono in esse della vagotonia. Per esempio nell'ulcera gastrica predominano nel quadro clinico i sintomi di esagerazione del tono e di peristaltismo gastrico; abbiamo veduto, dipendendo da ipertonica, essere favorevolmente influenzati dall'atropina; che in altri casi di ulcera gastrica tali si riproducono più o meno completamente, potendo l'ulceratore essere costituito dalle ematemesi, vomitazione non passi addirittura occulta fino al termine. Nel carcinoma dello stomaco, al contrario del contenuto gastrico, è diminuita la peristaltica di ipotonia del sistema autonomo, ed infatti la pilocarpina riesce negativa, mentre è quasi positiva la prova dell'adrenalina.

Nella tubercolosi le crisi viscerali dolorose, ed impressionanti in alcuni pazienti da dolore morbo, sarebbero dovute all'esistenza di uno stato vagotonico, come lo dimostrano le osservazioni al principio della crisi. L'ipersecrezione associata spesso ad iperacidità, l'esagerazione della sudorazione, il tenesmo ano-rettale, tutti indicanti uno stato d'irritazione del sistema autonomo.

Una grande influenza avrebbe la vagotonia sugli autori, sulla sintomatologia della tubercolosi, considerare come manifestazioni sicure alcuni certi sintomi, quali la facile e profusa sudorazione, la ipotensione, che si riscontrano in tubercolari nel loro periodo iniziale: in tal

capace di funzionare. Per tutte queste ragioni la ricca di metodi, che assaggino la funzionalità del fegato, è parecchio tempo all'ordine del giorno in medicina.

Poichè il fegato ha un numero di funzioni non piccolo sembrerebbe che le possibilità di orientarsi rispetto sua capacità funzionale devano essere numerose. Ma non è, imperocchè la maggior parte di codeste funzioni non sono affidate al fegato in modo esclusivo, ma possono venir compiute anche da altri organi, in collaborazione col fegato o in via vicariante ad esso. Si tratta dunque di cercare quale funzione sia compiuta dal fegato in modo esclusivo o almeno in un modo quasi indipendente dalle attività degli altri organi.

Le funzioni principali del fegato e i metodi, che possono orientarci rispetto ad esse, sono i seguenti:

Anzitutto il fegato è la stazione principale per la formazione dell'*urea dall'ammoniaca*, che è il prodotto terminale del ricambio materiale degli albuminoidi. Se nei esperimenti sugli animali il fegato viene estratto dall'organismo e mantenuto in funzione mediante la circolazione artificiale, si constata direttamente che esso ha la facoltà di trasformare l'ammoniaca in urea.

Ma il fegato non è il solo organo dove l'ammoniaca si prodotta nell'organismo si trasformi in urea. Inoltre tutta l'ammoniaca che si produce nell'organismo si trasforma in urea: così se nell'organismo si producono delle quantità eccessive di acidi (*acidosi*), una parte dell'ammoniaca non vien più trasformata in urea, ma va invece a combinarsi cogli acidi prodotti in eccesso: qui vengono in tal modo neutralizzati.

Sicchè se si volesse scegliere come oggetto d'indagine questa funzione del fegato, bisognerebbe anzitutto somministrare degli alcalini per garantirsi dal rischio, che produca una quantità eccessiva di acidi e quindi una parte dell'ammoniaca venga deviata da essi, nel caso il lavoro del fegato si troverebbe per questo rispetto alleviato in misura più o meno anormale e quindi i gradi d'insufficienza funzionale dell'organo sfuggirebbero alla constatazione. E quando anche si avesse ovviato questa sorgente di errore, sarebbe necessario mettere il paziente ad una dieta ben determinata e praticare sull'organismo delle ricerche assai complicate per determinare i reciproci rapporti fra la produzione dell'ammoniaca e quella dell'urea. E ad ogni modo la determinazione di codesti rapporti può venir fatta solo in misura approssimativa,

e una portata semeiologica solo nei casi egato gravi (ad es. nell'atrofia gialla uò accadere che nell'orina non si riscontroni ammoniaci, e poco o nulla di urea.

funzione del fegato consiste nel propa-
grasso. Ma il grasso può deporsi in for-
i riserva in molti altri organi o anzi for-
tale (si sa che nel fegato stesso la pro-
è un fatto enormemente raro: nella
i casi il grasso, che si riscontra nel fe-
portato da altri organi mediante il cir-
guigno). D'altra parte non si vede nep-
ricerche di saggio si potrebbero organiz-
rispetto a questa funzione.

zione del fegato, assai più importante,
nere le sostanze estranee all'organismo
in un filtro. Così si sa che molti metalli
te le rispettive intossicazioni vengono a
in quantità notevoli e vi vengono resi
ma legale il fegato è per eccellenza l'or-
toposto all'analisi per la ricerca della
ata nei casi di sospetto d'avvelena-
tanze dannose vengono pure disintossi-
mediante la trasformazione in eteri solfo-
nte la combinazione coll'acido glicuro-
ata colle urine.

ne del fegato fu veramente utilizzata
somministra al soggetto della canfora.
o viene legata all'acido glicuronico: si
le urine del composto canfora-acido gli-
onta la cifra così ottenuta colla cifra di
rminata per via teorica, e dal confronto
deduce se la rispettiva funzione combi-
s'è svolta o no nella misura desiderata.
ricerche assai complicate; inoltre le so-
basano queste ricerche, possono venire
ificate anche da altri organi, sicchè le
si possono con questo metodo tirare ri-
onalità propria del fegato, rimangono

ione del fegato — e la più nota — è
ione della bile. La bile consta di sali del-
colestearina e di pigmenti: fra i pigmenti
bilirubina, che proviene dal pigmento del
bina che arriva colla bile nell'intestino

vien ridotta in urobilina mediante i processi della putrefazione intestinale e come tale in parte espulsa colle feci direttamente, in parte invece riassorbita dal sangue e trasportata nel fegato, che la trattiene. Perciò in condizioni normali l'urobilina ricompare nelle urine solo in tracce: la presenza di grandi quantità di urobilina nell'urina ha sempre il significato d'un'anormalità. Così nei casi di alterazioni del fegato essa compare in grandi quantità nell'urina. In questo modo l'urobilinuria può essere il segno dell'alterazione della funzione epatica.

Ma se si pensa alla complicazione di codesto *circolo dell'urobilina* e alla quantità dei fattori che possono influire sulla comparsa di essa nell'urina, si è tratti a concludere che codesto genere di ribevi non può dare sulla funzionalità del fegato dei dati precisi ed attendibili

*

Rimane la quinta funzione, cioè la messa in riserva degli idrati di carbonio e la sintesi di essi con produzione di glicogeno.

In condizioni normali il contenuto del sangue in destrosio è costante (1 p. 1000).

Se la quantità di zucchero che viene introdotta coi cibi e riassorbita dall'intestino è tale che il contenuto del sangue in zucchero verrebbe ad elevarsi oltre a codesto tasso costante, la quantità circolante in eccesso vien trattenuta nel fegato — ed anche nei muscoli — sotto forma di glicogeno. Viceversa se per insufficienza del materiale di apporto alimentare il tasso dello zucchero nel sangue tende ad abbassarsi rispetto alla costante normale, i detti organi ritrasformano il glicogeno in zucchero e come tale lo riversano nel sangue.

Se per l'una o l'altra causa questo meccanismo regolatore risulta insufficiente e quindi nel sangue viene a circolare una quantità di zucchero maggiore del normale, immediatamente i reni eliminano codesto zucchero circolante in eccesso, mediante le urine. Dei casi di questo genere possono aversi se vengono introdotte delle quantità di zucchero assai grandi coi cibi, tantochè il fegato non abbia il tempo di trattenerle quando esse vi giungono col sangue della vena porta dall'intestino.

Si è tentato di elaborare su queste basi un metodo di saggio della funzione del fegato. Ma, sebbene una tale *glicosuria alimentare* si presenti veramente più facilmente

nei casi, in cui la funzione del fegato è alterata, la comparsa di essa può dipendere anche da altri fattori. Così ad es. il glicogeno si produce anche nei muscoli, e nella secrezione dello zucchero hanno una parte anche il pancreas e il midollo allungato. Inoltre la quantità di zucchero, che l'organismo può assumere senza che compaia la glicosuria, anche negli individui sani, a fegato normale, presenta delle differenze individuali notevoli. Perciò è impossibile determinare il grado di funzionalità del fegato in base ai dati della *tolleranza* rispetto allo zucchero d'uva.

D'altra parte si è constatato che le diverse specie di zucchero si comportano nell'organismo in modo diverso. Così se alla rana viene estirpato il fegato, essa non presenta il *diabete* pure se viene somministrato ad essa il destrorioso: cioè in essa il sistema muscolare sotto questo rapporto può vicariare il fegato completamente: viceversa se viene somministrato il levulorioso esso ricompare subito nelle urine. Da questi dati è stata tratta la conclusione che nella rana il fegato ha per funzione *specificata* di far da stazione di deposito per levulorioso.

Dei dati analoghi si riscontrano nella patologia umana. Infatti sono noti dei casi di alterazioni gravi del fegato nei quali non si notava la glicosuria se venivano somministrate delle grandi quantità di zucchero d'uva, mentre essa si notava se venivano somministrate delle quantità pur non eccessive di levulorioso o di galattosio. Da questi dati risulterebbe che in realtà la funzione di trattenere levulorioso circolante in eccesso spetta in modo esclusivo al fegato. E in questo modo si sarebbe trovato finalmente il metodo buono per saggiare il grado di funzionalità di quest'organo.

Questo ordine di ricerche si è dimostrato in realtà molto utile di buoni risultati. Esso è stato sviluppato specialmente dallo Strauss e poscia dallo Holdweg, dal Lippmann e da altri.

I particolari essenziali del metodo sono i seguenti.

Lo Strauss ha determinato in via empirica il fatto che sebbene il grado di *tolleranza* rispetto al levulorioso presenti delle differenze individuali, la dose di 100 grammi di levulorioso, se presa a digiuno, da un organismo sano vien assimilata senza difficoltà. Invece se il fegato è alterato, già per l'introduzione di questa dose si presenta una levulosuria più o meno forte: dal grado della levulosuria si possono tirare fino a un certo punto delle con-

7.° Ricerche microscopiche: i cristalli fungini rilevati col reattivo del dott. Florence.

8.° Reazioni coloranti naturali: il mutamento spontaneo di colore del succo e della carne dei funghi come mezzo di determinazione generica o specifica.

9.° Reazioni coloranti artificiali: colorazione provocata sulla carne dei funghi dalla soluzione alcoolica di resina di guaiaco e dalla soluzione di guaiacolo, come mezzo di determinazione generica e specifica.

10.° Determinazione «in vitro» dell'azione citotossica degli estratti fungini, mediante il colorimetro del professor Guido Guerrini.

11.° Rilievo «in vitro» del potere emolitico degli estratti di funghi e misura di tale potere.

Metodo pratico e rapido («metodo specchio») per la determinazione dei funghi «mortal» o tossino-emolitici, freschi e crudi, oppure secchi.

12.° Determinazione e misura dell'azione dei veleni fungini (iniettati in animali da laboratorio) mediante tracciati manometrici, spirometria, cardiogrammi, ecc.

13.° Somministrazione per bocca, ad animali, dei funghi velenosi o sospetti e determinazione della dose minima tossica, della dose minima mortale, della sindrome tossica e del reperto cadaverico.

14.° Iniezione ipodermica (o intramuscolare) degli estratti di funghi (freschi o secchi) negli animali a sangue caldo — piccione, cavia, coniglio — e determinazione della corrispondente dose minima tossica, della dose minima mortale, della sindrome tossica e del reperto cadaverico.

15.° Iniezione intraperitoneale degli estratti fungini (sterili) negli animali stessi.

16.° Rilievo dell'azione locale degli estratti fungini (sterili) iniettati ipodermicamente negli animali; azione nulla, azione irritante ed azione escarotica.

17.° Azione diretta degli estratti fungini sopra il cuore di rana isolato e pulsante.

18.° Azione generale degli estratti di funghi (freschi o secchi) usati per iniezioni ipodermiche o intramuscolari nelle rane.

19.° Sierodiagnosi.

20.° Prova sull'uomo dei funghi sospetti.

I mezzi d'indagine enunciati hanno un'importanza non solo scientifica ma anche pratica, e il dott. G. Ferri si valse degli stessi, compresa la prova sull'uomo, per

Riguardo ai funghi velenosi del tipo muscarinico e del tipo degli acri, la loro « precoce » e intensa azione drastica si risolve appunto in una benefica e radicale « cura spontanea ». Il che spiega la mancante o bassissima mortalità (dal 0 % al 4 %) data dagli stessi funghi.

Riguardo ai funghi a tossina amanitica, i mortiferi per eccellenza, i vari mezzi di cura sono:

1.° *I mezzi di combattere il veleno eventualmente ancora insediato nell'apparato digerente, mezzi riducenti:*

- a) agli emetici — l'uso dei quali è da sconsigliare;
- b) ai purganti — consigliabili nell'inizio dell'intossicazione;

2.° *I mezzi di combattere il veleno già entrato nel circolo sanguigno e nei tessuti, consistenti:*

- a) nel salasso generoso da praticarsi nel periodo da 12 a 24 ore dopo il pasto incriminato;
- b) nell'ipodermoclisi, copiosa e ripetuta;
- c) nei purganti salini (come derivativi intestinali);
- d) nei cardiocinetici-diuretici;
- e) nella sieroterapia;
- f) nelle iniezioni di colesterina.

Tentativi di sieroterapia vennero eseguiti dal dottor Pellegrini, ed in seguito dai dottori Abel e Ford con prove sopra animali da laboratorio: queste prove, se non hanno finora trovato un'applicazione pratica nell'uomo, lasciano nondimeno sperare in una non lontana soluzione dell'arduo problema terapeutico.

Altri tentativi di terapia vennero eseguiti dal prof. Ferri, sia presso l'Ufficio d'Igiene, che presso l'Istituto di Fisiologia della R. Scuola di veterinaria, sopra animali (cavie e cani) mediante iniezioni di olio d'oliva colesterinato al 2 %. Il Ferri fu indotto a questi tentativi da un concetto puramente teorico, fondato cioè sulle proprietà antiemolitiche e antitossiche già riconosciute da alcuni biologi alla colesterina. Tali tentativi ebbero esito incerto o negativo; però potendo tale esito imputarsi al fatto di avere usato dosi molto elevate di estratti fungini (e quindi rapidamente mortali) ed introdotte per iniezione sottocutanea, il Ferri intende riprendere le prove stesse opportunamente modificate.

Durante gli scorsi mesi i giornali politici ebbero ad occuparsi frequentemente di casi gravi e mortali di avve-

Considerando le deboli risorse dell'arte medica l'azione micidiale della tossina amanitica, per ora affermare che il miglior metodo di cura dell'ictus fungino sia quello di « evitare di mangiar velenosi! ».

V. — *Sulla laparoscopia e la toracoscopia*

Laparoscopia. — La laparoscopia o esplorazione dell'interno dell'addome viene praticata nei casi senza ascite (o versamento di siero nella cavità addominale). Nel primo caso l'incisione si pratica secondo il principio seguente: si comincia coll'evacuare l'aria coll'aiuto del trequarti adattato al cistoscopio. Poi si introduce l'aria filtrata nella quantità voluta, dopo ciò si introduce il cistoscopio attraverso lo stesso trequarti. Si deve orientarsi nella cavità addominale e apprezzare ciò che si vede.

Se si teme che vi sieno aderenze in qualche parte dell'addome, bisogna evitarle.

Il luogo dell'incisione varia. Per un esame generale si pratica dal lato destro, di regola al di fuori dello scolo retto destro, luogo dove la parete addominale è relativamente sottile, e all'altezza dell'ombelico. Se vi è un'ascite copiosa, bisogna fare l'incisione un po' più in alto, perchè altrimenti il cistoscopio non può abbastanza in alto per permettere di vedere la parte superiore del fegato.

Lo Jacobaeus si serve d'un trequarti munito di lampada automatica e adattata a un cistoscopio Nit. che in grazia delle sue piccole dimensioni, combinate con una potenza luminosa abbastanza intensa, ha dato buoni risultati. Il trequarti di questo cistoscopio è sottile, s'apre a poco come i trequarti di cui ci si serve per l'apertura della cavità addominale.

L'introduzione del cistoscopio e il suo maneggio nella cavità addominale si operano ugualmente senza pericolo.

Su più di 100 laparoscopie che lo Jacobaeus ha fatte non è mai avvenuta nessuna infezione consecutiva. Durante la manipolazione del cistoscopio nella cavità addominale, la lampada tocca il peritoneo parietale, il paziente prova sovente un fortissimo dolore. Prova lo stesso dolore quando, finita l'esplorazione, il cistoscopio viene

lute, e bisogna procedere cauto nelle peritoniti tubercolari, possono essere insignificanti, possono essere altre di grande importanza.

Statistica. — Il valore diagnostico della laparoscopia risalta soprattutto dalla dimostrazione di casi individuali. Per 16 cirrosi epatiche la diagnosi fu fatta dalla laparoscopia in 15 casi, in un caso la diagnosi non era vera. In un caso la diagnosi fu fatta colare; alla laparoscopia si verificò cirrosi epatica. In un caso fu diagnosticato per laparoscopia si trovò cirrosi epatica.

In un terzo caso non risultò una cirrosi con l'esame istologico. Otto casi andarono a termine di cirrosi epatica fu confermata.

La tecnica nelle cirrosi epatiche. Il fegato in questi casi è molto ingrandito, si riesce a far salire il fegato, a esaminare il fegato. Altre volte si riscontrano ascite, completamente l'ascite.

In un caso di cirrosi epatica, l'A. non poté scoprire la causa, ma dopo mesi più tardi il fegato era ingrandito, brana periepatitica. Insospettabile, ma di grande importanza per la diagnosi.

Con altri mezzi si riesce a fare una diagnosi meno verosimile, ma bisogna sempre il poter constatare direttamente le alterazioni del fegato in questi casi.

Un altro gruppo di casi di cirrosi epatica. Noduli tubercolari, noduli tubercolari: la laparoscopia è di grande importanza in questi casi.

I casi di tumori addominali. In qualche caso di fegato ingrandito, la laparoscopia è di grande importanza, di vista diagnostico, per la dimostrazione di metastasi cancerogene. In alcuni casi fu constatato cancro, in altri casi fu constatato cancro, l'A. ha potuto vedere il cancro.

Non meno di 26 casi di tumori addominali, in 21 di essi la laparoscopia è di grande importanza per la dimostrazione di metastasi cancerogene.

3.° Le pleuriti non tubercolari.

Le prime dovrebbero darci un'idea dell'aspetto delle pleuriti tubercolari.

Anche esaminando i casi recenti, si vede la pleura arrossata e tumefatta, in guisa che la differenza tra i campi costali e gli spazi intercostali è più o meno cancellata.

La superficie della pleura ha l'aspetto d'una superficie uniformemente colorata d'un incarnato diffuso. Si possono anche vedere membrane di fibrina, visibili dapprima come mucchie sparse, più tardi formanti una rete e infine membrane fra i polmoni e la parete toracica che limita sovente considerevolmente lo spazio che si può osservare colla toracoscopia. Nelle prime fasi della malattia si possono anche trovare delle formazioni chiaramente noduli tubercolari.

Qualche volta si trovano numerosi noduli piccolissimi, grigi; possono essere raggruppati e assomigliare a pustole d'acne; altre volte si trovano grandi noduli che assomigliano a tumori.

Molto interessante è anche la localizzazione dei noduli tubercolari. In un gran numero di casi si constatano alterazioni tubercolari risiedendo sulle superfici parietali e in quelle del diaframma, mentre la superficie del polmone è apparentemente senza noduli. L'A. cita questo fatto che è in contraddizione coll'opinione abituale, secondo la quale la tubercolosi pleurica è sempre secondaria alla tubercolosi polmonare. Uno studio profondo su questa questione sentirebbe grande interesse.

L'A. osserva che la toracoscopia nelle pleuriti è possibile solo rimpiazzando l'essudato col sangue. Ora questo metodo ha qualche influenza sulla guarigione? L'A. ritiene di sì.

Le pleuriti cosiddette idiopatiche presentano in tal caso dal punto di vista etiologico. In quale proporzione causa la tubercolosi?

In 11 casi l'A. ha constatato alterazioni che ha considerato come noduli tubercolari; in 10 non ne ha trovate che a causa di strati di fibrina.

Se si dovessero trarre conclusioni da questo esame relativamente all'etiologia delle pleuriti idiopatiche, parrebbe che la maggior parte di esse siano di natura tubercolare.

Però in qualche caso l'infiammazione e il gonfiore della pleura è minimo. Si distinguono i campi costali

CHIRURGIA

per il prof. GIOVANNI RAZZAZONI
direttore della Clinica Chirurgica dell'Università di Camerino

I. — Rapporti fra vermi e appendicite.

Lo studio della etiologia e patogenesi dell'appendicite, malgrado il numero considerevole di dati raccolti, e ad onta delle diverse teorie emesse, che hanno rischiarato in gran parte molti problemi sino a poco tempo fa controversi, rimane pur sempre uno dei capitoli più interessanti della patologia dell'apparato digerente e tanto più interessante sotto il punto di vista chirurgico, in quanto che oggi sono quasi tutti concordi sulla necessità del trattamento operativo, non importa se precoce o tardivo, di questa forma morbosa.

Ora mi sembra che un notevole interesse offrano le recenti ricerche di Sagredo (*Sagredo, Vers et appendicite*, « Archives de Med. expér. et d'Anat. pathol. », 1914), il quale, valendosi di materiale asportato chirurgicamente, ha voluto indagare, secondo un programma determinato, varie questioni, e cioè:

I) Determinare la percentuale di casi nei quali l'appendice contiene dei parassiti o le loro uova in soggetti morti per malattie di diversa natura.

II) Studiare le appendici asportate chirurgicamente sotto il punto di vista dei parassiti e fissare una percentuale per riguardo alle appendici pervenute con diagnosi di appendicite e contenenti appunto parassiti.

III) Studiare infine microscopicamente ciascuna di queste appendici al fine di stabilire se la presenza di tali parassiti è legata o meno a determinate alterazioni patologiche.

Il Sagredo, prima di esporre i risultati delle proprie indagini, fa precedere una breve rivista sintetica intorno alla constatazione fatta da altri autori sulla presenza di parassiti animali entro l'appendice, risultandone che è

appendice con vermi siano veramente l'esponente di un'azione patogena di questi, oppure di qualche altra causa indipendente e concomitante.

Dal punto di vista etiologico e patogenetico, il Sagredo crede quindi che non si debba attribuire ai vermi che un'importanza minima, forse anche trascurabile, pur non escludendo che essi, senza dar luogo ad un'appendicite vera, abbiano la capacità di determinare delle crisi appendicolari.

Più che altro, quindi, è da ritenersi che i vermi possano essere causa di appendicite, che si potrebbe chiamare parassitaria, ma non di un vero processo appendicite, ciò che indubbiamente ha una notevole importanza anche sotto l'aspetto clinico.

II. — Trattamento del rene mobile.

Marion. *De la néphropexie. Technique, résultats et inductions*, « Journal d'Urologie », n. 6, 1914.

Mi sembra utile riassumere l'articolo recentissimo del Marion, poichè la questione del trattamento operativo del rene mobile, malgrado il grande numero di metodi proposti, è ben lungi dall'essere risolta, essendosi constatato spesso, anche dopo interventi eseguiti colla tecnica più rigorosa, una persistenza e talora un aggravamento dei sintomi stessi.

Il Marion dice subito come, in vista appunto dei risultati non sempre brillanti, molti chirurghi praticino oggi la nefropessi molto di rado se non addirittura eccezionalmente: ora al Marion sembra, ed io ritengo giustamente, che la nefropessi non meriti tutto questo discredito, esistendo indubbiamente molti e molti casi nei quali il successo è stato veramente brillante. Indubbiamente la bontà del risultato è l'esponente, specialmente in questo genere di intervento, del metodo applicato.

Il Marion si serve, salvo lievi modificazioni, della tecnica proposta da Albarran, colla quale si scopre il rene per via lombare per mezzo di un'incisione obliqua dall'alto al basso e che parte dall'angolo costo-lombare per giungere un po' al di sopra della spina iliaca anteriore-superiore. Scoperto con questo taglio il rene, esso deve essere liberato da tutta l'atmosfera grassa che lo circonda e deve essere rigorosamente mantenuto nella sua posizione normale, e cioè col polo superiore in alto e quello

Il Marion fa quindi seguire la storia clinica di ventisei casi operati di rene mobile e da guarigione operatoria rapida e completa, e mostra l'assoluta benignità dell'intervento.

A parte questi esiti operatori, il Marion di riguardo ai fenomeni dolorosi i risultati furono sempre buoni e in quei pochi casi in cui i disturbi non a persistere, la guarigione completa dopo l'appendicectomy secondaria. Invece i risultati sono notevolmente meno costanti per riguardo digestivi e a quelli nervosi. Ottimi furono quasi i effetti della nefropessia sullo stato generale e che, di solito, mostrarono un evidente aumento peso corporeo.

Da ultimo il Marion discute sulle indicazioni indicazioni della nefropessia, le quali si possono sumere:

1.ª) Nessuna necessità di intervento in quei che hanno un rene mobile di alto grado, ma affetto loro.

2.ª) Indicazione di una nefropessia in quei quali si hanno complicazioni strettamente legate alla posizione del rene, come ematurie, pieliti, ecc.

3.ª) Nelle forme di rene mobile doloroso la nefropessia è indicata nettamente, ma tale indicazione scompare del tutto quando, accanto all'anemia renale, vi sia una ptosi accentuata degli altri visceri.

Il Marion chiude il suo interessante articolo alla grande importanza che spetta alle cure operatorie e specialmente al riposo prolungato alle cure generali.

III. — Trattamento della crisi gastrica

Leriche, *Des crises gastriques en dehors des traitements chirurgicaux*. « Lyon Chirurgie ».

È noto come in questi ultimi anni sia stato l'intervento chirurgico (indiretto) per la cura delle crisi gastriche che spesso è dato osservare nei tabaci.

Nel presente articolo io non intendo occuparmi di questa questione, ben lungi ancora dall'essere risolta, ma sembra utile riassumere ciò che Leriche, sulle sue osservazioni personali, espone in riguardo

All'atto operatorio lo sto-
tratto e fissato da una grossa
cardiaca: essendo riuscita
viene riunita la breccia laps
dopo circa un mese. All'auto
tenacemente aderente alla r
vette essere tolta in massa co
fu osservato che la causa di
doveva essere ricercata in
bordi netti, tagliati a picco, e
auto splenico che quest'ultim

Riesci comunque impossibi-
dalla milza e l'esame istologi-
ficata una completa fusione

Il secondo caso concerne
dalla età di 40 anni aveva sof-
ferenziati da crisi dolorose della
ore.

Negli ultimi tempi, prima
ad un intervento operatorio,
andate fortemente aggravando
tutto l'aspetto di una crisi
tando alcun segno di tace.

E in queste condizioni el-
operatorio. Aperto l'addome,
vascolarizzato, edematoso e
aspetto infiammatorio, lungo
pando attraverso lo stomaco
massa retro-gastrica, la quale
more del corpo del pancreas.

Aperto il legamento gastro-
sopra un'enorme ulcera callo-
pancreas: la rimozione ne r-
bile. Il Leriche si limitò a pre-
specie di biloculazione dello s-
tero-anastomosi retro-colica a
digiuno-digiunostomia. Decor-
guarigione operatoria comple-
condizioni dell'ammalato era-
ripetute le crisi dolorose ante-

Questi due casi di ulcera e
all'evidenza la possibilità di
gastriche pseudo-tabetiche, la
cura operatoria diretta efficace

Queste crisi gastriche pse-
l'esponente di lesioni pancrea-

Istologicamente il Ferrarini ha avuto la prova di queste anastomosi interghiandolari e ne ha anche potuto studiare l'intimo meccanismo.

E dall'insieme di tutti questi dati sperimentali che è appunto indotti a ritenere assai utile l'applicazione a l'uomo dell'anastomosi parotido-sottomascellare, quando ogni altro intervento diretto a curare una fistola steniana si sia dimostrato praticamente inefficace.

V. - Morbo di Pott sifilitico.

Lo studio della etiologia del morbo di Pott si è andato in questi ultimi anni arricchendo di nuovi fatti, per cui oggi il concetto che tale forma morbosa sia costantemente l'esponente di un processo tubercolare non può essere più accettato. Non è con ciò da porsi certamente in dubbio che l'enorme maggioranza dei casi rappresenti, col sue diverse varietà anatomo-patologiche e cliniche, una forma di spondilite prettamente bacillare, ma però qualche volta l'agente patogeno è diverso. Così sono state descritte forme posttifiche, postpneumoniche, da malattie esantematiche, qualche volta da gonococco e che a prima vista, e talora anche dopo maturo esame, potrebbero essere ritenute come di natura kocciana.

Ma vi è una forma più rara di tutte le altre, sulla quale l'attenzione è stata portata soltanto affatto di recente per opera specialmente del Pied; voglio dire la forma sifilitica. Il Pied, che già nel 1912 aveva riferito di un caso di morbo di Pott sifilitico, probabilmente ereditario e guarito col trattamento specifico, riferisce recentemente due nuovi casi da lui osservati (V. H. Pied *Deux nouveaux cas de mal de Pott syphilitique*, «Annales de dermatologie et de syphiliographie», 1913), e che mi sembrano assai istruttivi. In un caso si tratta di un uomo di 57 anni affetto da male di Pott dorsale, nel quale i segni obiettivi erano presso a poco quelli soliti ad osservarsi in questa forma morbosa e che soggettivamente soffriva di dolori a tipo nevralgico specialmente intensi nella notte. Per l'esistenza di altre manifestazioni indubbiamente sifilitiche, fu fatta diagnosi di male di Pott di natura luetica e quindi fu applicata la cura specifica che portò risultato ottimo.

L'altro caso concerne pure un uomo di 24 anni, in quale la manifestazione pottica riguardava la porzione lombare della colonna: si avevano pure sintomi di psit

Il duodeno viene scollato nella sua seconda porzione e allora il corpo duro descritto risulta aderente alla testa del pancreas, e con poche manovre può facilmente essere tolto: drenaggio sotto-epatico e sutura delle pareti. Il corso post-operatorio normale e guarigione in pochi giorni per prima.

Questo caso di pancreatotomia retroduodenale per calcolosi, dà occasione a Lacouture e Charbonnel di discutere sulla diagnosi clinica della litiasi pancreatica, sulla quale per quanto riguarda il trattamento chirurgico, ben poco è stato assodato, limitandosi le cognizioni che possediamo ai due casi di Mayo Robson e di Monyham.

È noto infatti come la diagnosi precisa di una calcolosi pancreatica sia stata fatta nella grande maggioranza dei casi operati soltanto a ventre aperto, e talora anche meno in queste condizioni, ma solamente all'autopsia. Lacouture e Charbonnel si domandano quali siano gli elementi principali su cui fondatamente il clinico può basarsi per formulare la diagnosi di calcolosi pancreatica richiedente un intervento operatorio. Sulla guida propria osservazione e su quelle degli altri i due autori credono si debba dare notevole valore ai dolori all'epigastrio sotto forma di coliche e che possono irradiarsi alla destra che alla sinistra, e che sono specialmente frequenti dopo i pasti. Tuttavia questi dolori non hanno nulla di caratteristico, essendo simili a quelli della calcolosi biliare e possono solo mettere sulla via della diagnosi.

L'ittero (da compressione) può essere presente, ma anche mancare, ciò che naturalmente dipende dalla posizione precisa del calcolo e dai rapporti che questo ha con le grandi vie biliari.

Secondo Cammidge si deve dare notevole importanza alla mancanza di urobilina nelle urine, che invece sarà sempre presente nelle forme di calcolosi. Poco dice lo stato generale, che può essere assai variabile, e l'eccezione fisica dell'addome: al più al più pare che talora si abbia un punto doloroso in vicinanza dell'ombelico in prossimità della prima lombare, ma non si tratta allora di un sintomo caratteristico di calcolosi.

Gli elementi diagnostici più importanti pare siano presentati dalla reazione pancreatica delle urine e dall'esame delle feci. Se il calcolo pancreatico ha ostruito il dotto di Wirsungio le feci sono fluide, abbondanti, chissime, brillanti, di un odore speciale di lardo rancido, quindi esse sono molto differenti da quanto si osserva

Lacouture e Charbonnel terminano riportando i casi di litiasi pancreatica nei quali si è intervenuto chirurgicamente e cioè le osservazioni di Kummel, Körte, Leichstern, Caparelli, Allen, Weir, Previtt, Lisanti, Frieder, Murray, Pearce, Gould, Dalziel, Moynihan, M. Robson, Goethe, Link, e che riguardano le diverse specie di operazioni cui si è dianzi accennato.

VIII. — Sull' ipernefroma renale

Cernezzi, *Contributo alla diagnosi clinica dell' ipernefroma renale*, « Il Morgagni », 1914.

È noto come dopo il classico lavoro del Grawitz si siano moltiplicate le osservazioni intorno al cosiddetto ipernefroma renale, di cui si è cercato di stabilire, soprattutto e dal punto di vista anatomo-patologico, l'intima e propria natura.

Sotto l'aspetto clinico la questione non ha certo minore importanza specialmente per quanto riguarda la diagnosi e la cura, e soltanto oggi cominciano a delinearsi chiaramente gli elementi su cui il pratico deve fondare per il trattamento operativo. In questo senso presentava notevole interesse un recente lavoro del Cernezzi riguardante una donna operata di nefrectomia per ipernefroma del rene sinistro, ed osservata a lungo, tanto prima quanto dopo l'atto operatorio.

Si tratta di una donna di 62 anni, senza prole e che ha sofferto nella sua gioventù di varie malattie (malattia febbrile tifoide, enterocoliti) e nella quale l'inizio della forma morbosa, che richiese poi la nefrectomia, si manifestò bruscamente, con fenomeni dolorosi nell'ipocondrio sinistro, seguiti da ematurie, circa cinque mesi prima dell'atto operatorio: tali fenomeni, più o meno insistentemente, si mantennero fino all'epoca in cui venne nella decisione di sottoporsi ad un atto operatorio. Obiettivamente si constatava allora nell'ipocondrio sinistro un grosso tumore, ballottabile, e che si estendeva in basso fino alla spina iliaca anteriore-superiore lato corrispondente. Tutte le altre ricerche, e specialmente quelle relative alle urine globali o raccolte separatamente, confermarono che si trattava di una lesione renale sintomatica a carico del rene sinistro, e per la quale venne praticata la nefrectomia seguita da rapida guarigione.

Dopo circa un anno, nel quale l'ammalata aveva

A questo riguardo riferisce un caso assai interessante di resezione di un diverticolo vescicale il Beer (V. Beer, *Transperitoneal resection of a diverticulum of the bladder*, «Annals of Surgery», 1913).

Si tratta di un uomo di 35 anni che da vario tempo era sofferente di infiammazione uretrale, accompagnata ad urine torbide. La ricerca cistoscopica dimostrò l'esistenza di un grosso diverticolo posto immediatamente dietro lo sbocco dell'uretere destro: questo diverticolo presentava la mucosa evidentemente infiammata ed era totalmente ripieno di marcia. Fu quindi praticata l'escissione transperitoneale del diverticolo, seguita da sutura della parete vescicale e da catetere a permanenza. Guarigione completa dell'ammalato e ritorno dell'urina allo stato normale.

L'escissione extraperitoneale dei diverticoli vescicali può venire praticata solo eccezionalmente in quei casi in cui per la loro sede essi possono essere aggrediti extraperitonealmente, ma rimane da stabilire se le non lievi difficoltà operatorie giustifichino, anche quando esso è possibile, un tal genere di intervento.

La presenza di diverticoli, veri o falsi, congeniti o acquisiti, nei vari tratti del tubo intestinale è nota da gran tempo e ormai la letteratura chirurgica si è arricchita di un numero così considerevole di osservazioni, corredate il più spesso da interventi operativi, che la sintomatologia di questo tipo di affezione, non rarissima, può dirsi oggi abbastanza bene definita. È parimenti noto che la maggior parte dei diverticoli, ad eccezione di quello di Meckel che ha una sede relativamente fissa e costante, corrisponde alla prima e all'ultima parte del tubo digerente, e cioè all'esofago e al grosso intestino, di cui la sede di predilezione sembra corrispondere al sigma colico. Infatti molte delle forme della cosiddetta «appendicite a sinistra», accompagnata o meno a peritonite, molte forme infiammatorie, per il passato di patogenesi oscurissima, si è riconosciuto dipendere dalla presenza di diverticoli del sigma invasi da un processo infiammatorio acuto o cronico.

Nello stomaco invece l'esistenza dei diverticoli è, si può dire, passata inosservata e soltanto in questi ultimissimi tempi Borszéky (V. K. Borszéky, *Divertikelbildung am Magen durch peptischen Geschwür*, «Zentr. f. Chirurgie», 1914) riferisce su due casi che egli ha avuto occasione di osservare e che, data la loro rarità, credo opportuno di riassumere. Nel primo caso si tratta di un uomo

mi, da sei mesi affetto da disturbi gastrici accompagnati a vomito, che negli ultimi tre mesi si era fatto tantamente sanguigno. All'esame diretto lo stomaco era moderatamente dilatato, si aveva anche ipercloresia motoria di modico grado, ma non sane feci e nel contenuto gastrico.

Nell'atto operatorio fu trovato lo stomaco dilatato, collazionato al fegato. Inoltre, lungo la grande curvatura, tre dita trasverse dal piloro, fu rinvenuta una speropaggine grossa quanto una mela e a forma di globo: essa venne affondata e protetta con una suture sierosa. Gastroenterostomia.

Il secondo caso concerne un uomo di 32 anni che da molto tempo era sofferente di dolori gastrici soliti a comparire una o due ore dopo il pasto.

L'esame radiologico dimostrò forma normale dello stomaco e nessun ritardo nel periodo di svuotamento; e l'obbiettivo faceva rilevare l'esistenza di una zona di ipertensione in corrispondenza dell'epigastrio. Durante l'operazione non furono trovate aderenze perigastriche, ma nella piccola curvatura, a quattro dita dal piloro, fu rinvenuto un diverticolo grande come una nocciola, che, come nell'altro caso, fu affondata entro la parete gastrica per mezzo di una sutura della sierosa. Gastroenterostomia secondo Mayo.

In questi due casi, ambedue guariti, il Borszéký trae la conclusione per affermare che non vi è alcun dubbio trattandosi di diverticoli gastrici non congeniti. Tuttavia in nessuna delle due osservazioni vi erano sintomi speciali, essendo constatata la presenza dei diverticoli solamente per la razione, e neppure l'esame radiologico fu in grado di dare uno schiarimento preciso. L'A. insiste sul dato anatomico-patologico riguardante la sierosa, che apparentemente in entrambi i casi ispessita soltanto ai bordi del diverticolo e non nella parte principale di esso.

È importante l'esistenza di questi diverticoli gastrici essere tenuta nella massima considerazione, poichè sono evidentemente suscettibili, come quelli dell'intestino, di andare incontro ad una perforazione con tutte le conseguenze di un tale accidente.

È degno di nota il trattamento — gastroenterostomia e affondamento del diverticolo — che il Borszéký ha applicato con successo in entrambi i casi.

XI. - Ingegneria civile e Lavori pubbl

per l'ing. CECILIO ARPESANI in Milano

1. *Il secondo tunnel del Sempione.*

L'inizio dei lavori di questa seconda galleria corre parallela alla prima, già funzionante fin dal 1 data dal 13 Dicembre 1912, coll'ampliamento della di base, ed il taglio della galleria di volta, sante settentrionale, così che il 22 Gennaio poté il rivestimento in muratura del tratto ampliato pronto normale.

La lunghezza del nuovo tunnel, misurata fra bocche Nord e Sud, risulta di m. 19.825, con un denza di 22 metri sulla lunghezza del primo.

Nel versante italiano l'inizio dei lavori si ebbe nell'Aprile 1913, dopo compiute le formalità diplomatiche richieste per poter introdurre nel territorio italiano terie esplosive occorrenti ai lavori.

Ma la mobilitazione svizzera avvenuta nell'ag quest'anno provocò la sospensione di questi lavori si trovavano impiegati circa duemila operai: sospa che non si limitò al cantiere svizzero, ma si estese a quello italiano, nel quale i lavori eran condotti i per conto del Governo Federale, e diretti da pe svizzero.

Durante i lavori di questo primo periodo, che pr tero generalmente con andamento normale, si è r frequentemente il fenomeno delle esplosioni interi si era già manifestato durante i lavori del primo nel gneiss di Antigorio, che dall'imbocco si esten oltre tre chilometri entro la montagna scavata. Que nomeno si produce nella roccia dura compatta, e risonanza non dà indizio di alcuna anormalità, ap inizia l'ampliamento della galleria di base: un crepitio è seguito immediatamente da una violent.

per due lunghezze. La sospensione del servizio ferroviario si protrasse per circa 24 ore.

Il tratto di parete deformato venne demolito e rifatto col rinforzo di una robusta armatura di ferro, e dando al piedritto lo spessore di m. 1,50, e alla volta quello di m. 0,50. Ricondata l'acqua di scarico entro la prima galleria, si poterono riprendere i lavori della seconda.

Questi lavori, iniziati, come si disse, il 13 Dicembre 1912, proseguirono per parecchi mesi colla sola perforazione a mano; solo il 7 Luglio 1913 venne iniziata la perforazione meccanica nel versante svizzero coi percussori Meyer, in numero di 18 da principio, e di 24 in seguito. Dal lato italiano la perforazione meccanica si iniziò il 21 Luglio con 30 percussori Meyer.

Nella tratta in cui la roccia è soggetta a forti tensioni interne, e cioè fra le progressive 3752 e 4128, il rivestimento venne eseguito coll'aiuto di grosse armature in ferro, disposte alla distanza di m. 0,80 l'una dall'altra e collegate con lastroni di ferro: i vani rimasti fra la roccia e gli archi metallici si riempiono di calcestruzzo.

Mentre si costruiva questo tronco di galleria si verificarono anche nella galleria n.° 1 alcune deformazioni de profilo, sicchè si dovette provvedere al rinforzo delle pareti con mezzi analoghi a quelli adottati nella galleria n.° 2.

Al momento della sospensione dei lavori per la mobilitazione, e cioè al 31 Luglio u. s., lo stato d'avanzamento risulta dal seguente prospetto:

	Versante Sud	Versante Nord	Totale
Lunghezza totale della galleria m. 19825			
Lunghezza scavata in volta m.	3756	5185	8941
Compimento dello scavo con pro-			
filo normale »	3580	5029	8609
Muratura delle spalle »	8346	4784	8080
id. id volta »	3288	4689	7957
Tunnel finito al 31 luglio in per-			
cento della lunghezza totale . . . %	16.6	23.5	40.1
Media giornaliera degli operai impie-			
gati nei lavori durante il mese di			
luglio:			
nell'interno del tunnel N.°	372	677	1049
nei cantieri interni »	208	389	592
in totale »	575	1066	1641

na (Grigioni)

mento armato sulle
contrato gravi osta-
ai rigorose stabilite
vie stesse, le quali
erso questo nuovo
calcoli assai accu-
ci per il ponte di
zione del progetto,
di speciali prescri-
le, e che risultano

di calcestruzzo:

armato: Kg. 45

materiali, richiesta
Kg. 250 per cm.²

pra un carico mas-
schistose, e di Kg.

sur, dove questa si
i 1320 metri s. m.,
alta montagna a
di un metro, che
Plessur, giunge ad
tri sul livello del
al fine del 1912.
della luce netta di
ita sul piano d'im-
a m. 63 sul fondo
tutto da due arconi
ersali, i quali dalla
mezzo si distaccano
distanza di m. 6 e,
un metro, hanno
in chiave a T m-
rtato da due travi
cont. e sorrette da
m stessi a distanze
inforzate trasversal-
fra loro i pilastri di

esempio importante di opera in cemento armato. Essa è impostata sopra un blocco di fondazione in calcestruzzo, e si eleva in forma di tronco di piramide a lievissima rastremazione e colla base quadrata di m. 7,20 di lato; comprende un piano terreno, circondato da un ampio ballatoio, quattro piani superiori e infine un terrazzo che ricopre l'edificio, ad un'altezza di 16 metri sul terreno, e di 19 sul pelo d'acqua.

Il blocco di calcestruzzo dell'altezza di 3 metri, venne gettato parte all'asciutto, entro terra, procurando l'esaurimento con pompe, quindi coll'aiuto di una tura, per la parte che doveva rimanere entro l'acqua.

Un cornicione pure in cemento, posto poco al disotto del ballatoio, lo protegge dalle mareggiate.

La parte superiore della costruzione è completamente in cemento armato, pareti esterne, tramezzo, solai, scale, torricelle. Si calcolarono i solai come solidali elasticamente colle pareti e senza nervature; le pareti di ciascun piano nella direzione di N-S si ritengono collegate a cerniera ai solai a costituire dei telai elementari; le altre pareti normali formano collegamento e sono esse pure armate; e le armature delle pareti si dovettero disporre dappertutto sulle due facce, per resistere convenientemente alla violenza del vento che spira in quella regione.

Le pareti hanno lo spessore di circa m. 0,20; i solai quello di 0,15; i gradini, pure in cemento, furon coperti con mosaico; il ballatoio e la terrazza superiore con mosaico. Un rivestimento di piastrelle di sughero alla faccia interna delle pareti e della terrazza provvede a render minima la dispersione del calore.

La costruzione venne eseguita dall'Impresa Huser e C. di Oberkassel su progetto dell'ing. G. Müller.

VI. — Aerazione degli ambienti ospitalieri.

L'argomento di somma importanza ha suscitato da gran tempo vive discussioni fra gli specialisti di edilizia sanitaria ed i medici igienisti.

La ventilazione artificiale ottenne favore per molti anni. Si proposero disposizioni assai complicate, per l'introduzione di aria condizionata opportunamente per mezzo di lavaggi disinfettanti, e la produzione di un lieve eccesso di pressione nell'interno degli ambienti così da impedire qualsiasi richiamo d'aria dall'esterno o dai locali vicini. E qualche impianto fu fatto; ma, oltre al costo ri-

l'acqua, ossia all'altezza di m. 1,75 sul piano della me G. V., e la distribuzione avviene per mezzo di rete comunale di tubi in ghisa del complessivo sviluppo di circa m. 65.500

qua Paola-Trajana. — È nutrita da acque di lago che sorgive; queste sono sparse tutto in giro al Bracciano sopra uno sviluppo di circa 13 chilometri, e sopra una diramazione verso Poggio che giunge fino a 410 metri sul livello del mare. L'acqua proveniente dalle sorgive ha una temperatura di 16° 2 centigradi e una durezza di 8,29 gradi francesi. All'esame batteriologico si dimostra ottima. L'acquedotto attorno al lago prende acqua anche da questo canale coperto che si spinge colla sua estremità al lago. Dalla sorgente più lontana alla botte di raccolta presa dal lago, l'acquedotto, che serba il nome di *acquedotto Trajano*, ha una lunghezza di m. 24.500, m. 7.800 di diramazioni alle varie sorgenti; dall'inletto del lago fino a Roma, l'acquedotto, che serba il nome di *acquedotto di Paolo* ha una lunghezza di m. 32.100; ne risulta uno sviluppo complessivo di m. 64.400, con una portata complessiva di once 2850, pari a 660 litri al secondo.

A circa 3 chilometri da Porta S. Pancrazio si stacca una derivazione che porta 1080 once (pari a 250 litri al secondo) al Vaticano; il resto giunge in Roma al Gianicolo ad un'altezza di 69 metri sul mare; dallo sbocco qui s'inizia la rete di distribuzione ai privati. La rete comunale ha uno sviluppo di 8900 metri ed è costituita quasi completamente da condutture in ghisa.

Acqua Marcia. — Ha le sue sorgenti lungo l'Aniene a 31 chilometri da Roma, ed all'altitudine di circa 318 metri. La sua portata complessiva tocca le 12 mila once, pari a m. c. 2,85 al secondo. Le opere di presa consistono in nicoli o in muri-diga che accerchiano ciascuna polla. L'acqua ha una temperatura di 9 gradi ed ha una durezza di 27,8 gradi francesi.

Dalle prese fino a Tivoli (ossia per circa metà della lunghezza totale) l'acquedotto corre a pelo libero, per il rimanente fino a Roma (m. 26.840) procede in condotta forzata, con quattro distinte tubazioni di ghisa, componendo un percorso totale di circa 54 chilometri, ed entro in città, separato nelle accennate condutture, da Porta Pia, da Porta S. Lorenzo, da Via Alessandria.

Il livello elevato dell'acqua Marem la mette in condizione da poter servire qualunque punto della città: la distribuzione si compie, come per le altre acque, a pressione costante, ma con robinetti di misura in luogo del rubinetto che a battente, in uso nelle vecchie distribuzioni.

Lo sviluppo della rete di distribuzione, interamente in ghisa e ferro, toccava circa i 350 chilometri al 31 Dicembre 1913, data alla quale l'acqua distribuita completamente nella città era di circa 6000 once, pari a 14 al secondo.

La quantità complessiva delle acque che arrivano a Roma risulta dal seguente specchio:

Acqua Vergine . . .	once	3600	pari a litri	840 al
» Felice	»	1100	»	» 270
» Paola Trajana . .	»	2850	»	» 660
» Marcia	»	6000	»	» 1400

Totale once 13550 pari a litri 3170 al

ossia in cifra tonda in circa 274.000 al giorno, con l'acqua Paola, che non è destinata ad uso d'acquedotto.

Tenuto conto della popolazione di Roma, il risultato che risulta dallo specchio suesposto corrisponde a una dotazione d'acqua di circa 495 litri al giorno per abitante: di questa dotazione, circa 60 litri sono destinati all'alimentazione di fontane ornamentali, sicchè rimane per l'abitante una dotazione netta di 425 litri al giorno.

Altre acque concorrono al servizio di Roma, provenienti da Frascati e da varie altre località, ma esse sono dotazioni di minor conto.

VIII. — Trasporto di edifici.

L'impresa di rimuovere un intero edificio dal suo sito, per trasportarlo tutto d'un pezzo sopra un nuovo sito, era nei tempi passati considerata operabile solo alle audacie americane; oggi l'operazione si compie con metodo non soltanto in America, ma anche non di rado, nella vecchia Europa, dove, precisamente nel Belgio, esiste una *Entreprise pour le réhaussement et le déplacement des grands édifices*, il capo della quale è un italiano, l'ing. Alberto Mo-

trasportare un intero edificio in muratura, e di notevoli dimensioni, rimase sempre insoluto.

Così i trasporti di case, che si ritenevano eseguiti pei primi in America, si riducevano a spostamenti di piccolissime costruzioni, non più che *châlets* smontabili.

In Inghilterra, nel 1844 John Murray riescì ad emulare realmente, per la prima volta, Aristotile di Bologna, anche per l'analogia dell'opera, collo spostamento di 18 metri eseguito sul faro di Sunderland, torre di pietra alta 18 metri, e colla base larga m. 4.50 e pesante 338 tonnellate.

Nel 1848 ad Ipswich, pure in Inghilterra, per la prima volta veniva trasportata intera una piccola casa per circa 21 metri, spendendo L. 2500, mentre la sua ricostruzione sarebbe costata L. 12.500.

Ancora in Inghilterra l'imprenditore C. W. Walley eseguì il sollevamento della stazione di Chepston della Great Western Railway, che venne elevata di 45 centimetri sul piano originario.

Ma gli esempi di sollevamenti ardimentosi eseguiti per interi fabbricati d'importanza li troviamo in America, dove uno dei primi ci è dato dalla città di Sacramento. Questa, situata originariamente in terreno basso, al confluente del fiume Sacramento coll'American River, si trovava esposta a gravi inondazioni; nè la riparazione della diga di difesa, già distrutta da una piena nel 1861, era partito che potesse dare sufficienti garanzie di sicurezza. Si decise allora di rialzare il terreno della città al disopra del livello delle piene; e l'opera venne iniziata e condotta con meravigliosa energia. Alcune case vennero sotterrate fino all'altezza del primo piano, altre si vollero conservare nelle loro proporzioni architettoniche, e vennero sollevate in corpo di tre o quattro metri, col mezzo di grandi armature in legno, rinterrandosi poi il vano sottostante, senza che alcuna crollasse o si inclinasse, e senza neppure che gli abitanti le abbandonassero anche temporaneamente. Così la città fu salva dalle inondazioni.

Uno dei primi trasporti orizzontali di case compiuto in America è quello dell'Hôtel Pelham di Boston, nel 1881. L'edificio di pietra e di mattoni, alto 30 metri, con due fronti di 21 e 29 metri, e un peso di circa 5000 tonnellate, venne predisposto in 80 giorni allo spostamento, e questo, che fu di m. 4,25, venne compiuto in tredici ore. La spesa complessiva delle operazioni fu di L. 150 mila.

geva sopra una base di m. 55,50 per 10,65, con una torre di 25 metri sulla fronte, e con un peso di 1700 tonnellate; ed il trasporto riuscì perfettamente ad onta delle difficoltà del cammino curvilineo.

Dalla stessa Impresa veniva spostata di 42 metri la stazione dei ferry-boats posta all'estremo Est della 39.^a Street. E nel medesimo quartiere, dovendosi, nel 1908, sistemare gli accessi del ponte di Harlem, un edificio di cinque piani, sopra una base di m. 30 × 19,50, col peso di 3000 tonnellate, viene spostato di m. 22,50 lateralmente, ed arretrato di m. 10,50, nel breve periodo di tre settimane, con un percorso utile massimo di tre metri al giorno. Lo stabile era stimato al valore di tre milioni, mentre la spesa complessiva del trasporto si limitò a lire 50 mila: risultato che mostra quanta sia la convenienza di tali operazioni di fronte al partito della ricostruzione.

Notevolissimo, a New York, il trasporto del Montauk Theatre nel quartiere di Brooklyn.

In America non si limitò alle grandi città l'adozione di questi metodi, ivi consigliati da ragioni speciali di viabilità o di costo immobiliare elevato; ma pur nei centri minori se ne trovò spesso la convenienza. E se ne hanno esempi a Glen's falls, dove una casa di tre piani venne spostata di 95 metri attraverso una via; a South Band, dove il massiccio palazzo di Giustizia venne spostato di 65 metri e sollevato di m. 1,30; a Youkers, a Buffalo, ad Alpena nel Michigan, e altrove.

Sopra tutti è interessante il caso di una villa della famiglia Brown in riva al Monongahela, che, per una modificazione di tracciato della Baltimore and Ohio Railway, nel 1913 avrebbe dovuto espropriarsi e demolirsi, e che i proprietari preferirono trasportare altrove, affrontando una spesa che, in questo caso, fu certo superiore al costo originario della costruzione. La villa fu trasportata sul ciglione di una ripida scarpata che si trovava a tergo della villa stessa, innalzandola alla considerevole altezza di 48 metri, mediante la costruzione di una solida incastellatura di legname. La villa ha le dimensioni di base di m. 25,50 per 12, e il peso di 800 tonnellate.

E pure interessante l'esempio delle officine della C. H. Brown Engine Co. a Fitchburg nel Massachusetts, delle quali, nel 1910, vennero spostate le fucine (m. 11 × 15), il camino alto 26 metri, e infine una officina di tre piani, colla base di m. 50 × 15, e del peso di 4000 tonnellate, la quale venne divisa verticalmente in due parti, che, se-

ed un villino, l'una di 800 e l'altra di 250 tonnellate, impiegando rispettivamente 25 e 19 ore pel sollevamento, e tre settimane a completare ogni rifinimento.

È sempre evidentissimo il vantaggio di tempo e di denaro che si consegue con questi movimenti degli interi edifici di fronte al partito della ricostruzione; ed è notevole il fatto che queste non facili operazioni si compirono sempre con esito brillante e sicuro; fatta eccezione pel caso disgraziato di Nagold, dove, per aver voluto permettere una festa da ballo in un edificio mentre lo si andava spostando, l'edificio è crollato.

*

Dopo il cenno sommario dato sugli esempi di trasporti di edifici eseguiti nei varî paesi d'Europa e d'America, è interessante dire una parola sui procedimenti seguiti in alcuni dei casi più significanti.

Chiesa di Bocholt nel Belgio. — Dovendosi ampliare la chiesa, era inevitabile rimuovere il massiccio campanile posto sul mezzo della testata; ma poichè la popolazione e la Commissione dei Monumenti si opposero alla sua demolizione, per l'importanza della torre trecentesca, così venne stabilito di trasportarlo intero sulla nuova testata.

Il campanile è alto 33 metri alla cuspide del tetto e sorge sopra una base prossimamente quadrata col lato di 10 metri e i muri dello spessore di m. 1,80, quindi assai pesanti, e costrutti con pietrame regolare solo esternamente, e con materiale di riempimento all'interno, ciò che creava una condizione sfavorevole e pericolosa per il trasporto da eseguire.

L'operazione venne eseguita dalla già citata *Entreprise internationale*, della quale è a capo l'ing. Morglia, provvedendo anzitutto a predisporre le nuove fondazioni, poi ad isolare la torre dal resto delle costruzioni, ed a mettere a nudo le vecchie fondazioni; venne quindi costruita, intorno e sotto la base della torre, la robusta impalcatura destinata a sostenerla durante la traslazione. Praticati dei fori in breccia nei muri di levante e ponente, vi si introdussero e fissarono con zeppe e cemento delle travi di ferro (Gray a grande profilo (600 mm. × 300 mm.), le quali si fecero appoggiare pei loro estremi su armature longitudinali costituite da coppie di grosse travi in pitch-prime della sezione di cm. 30 × 30, rivestite inferiormente

quale raggiunse in nove giorni la sua nuova sede, dopo avere percorso una distanza di m. 9,30.

Il completamento delle fondazioni in sottomurazione e qualche ritocco d'intonaco diedero termine alla operazione, compiuta in poco più di tre mesi, colla spesa di circa 45 mila lire.

Casa di Malfeld in Germania. — Per alcuni lavori di raccordo sulla linea ferroviaria Bebra-Kassel, doveva rimuoversi una casa, prossima alla linea, e costituita di due piani e sotterraneo. Alla demolizione si preferì lo spostamento dell'intero fabbricato, che dovette comprendere questi quattro successivi movimenti: sollevamento per m. 1,50; arretramento di 5 metri con rotazione di 30° ; traslazione laterale per 30 metri; e altro arretramento di 11 metri.

Anche qui, messe a nudo le fondazioni, si praticò nelle murature di fondazione una serie di fori a m. 0,90 l'un dall'altro per passarvi l'intelajatura metallica formata con dieci coppie di rotaje nel senso trasversale, e sei nel senso della lunghezza, proteggendo i bordi dei muri maestri con una profilatura di ferri d'angolo in corrispondenza al piano d'appoggio sull'intelajatura. Venne applicata una robusta cintura in legno al piano d'imposta delle cantine, e intelajate le finestre a terreno.

Per vigilare sulla perfetta orizzontalità della massa durante le operazioni fu applicato intorno allo zoccolo un tubo orizzontale, riempito di liquido colorato, e munito di molti indicatori di livello verticali. Un piano di rulli in ferro da 5 centimetri s'interpose fra l'intelajatura e la struttura fissa inferiore.

Il sollevamento dell'edificio si ottenne con l'azione di 80 binde applicate sotto l'intelajatura metallica, e il distacco dalle fondazioni si poté compiere facilmente; ma dovendo portarsi la casa all'altezza di m. 1,50, e le binde non potendo raggiungere che un sollevamento di m. 0,20, si dovette ripetere varie volte l'operazione, interponendo successivamente nuovi ordini di travi incrociati.

Per l'arretramento si dispose con cataste di travi una robusta piattaforma sulla quale vennero posate delle rotaje a formare il piano di scorrimento, e le carrucole per la manovra della traslazione furono raccomandate con catene ad una rotaja previamente assicurata ad un vicino edificio.

ticare che il rimuoverli in modo qualsiasi dalla loro sede originale ne scemi grandemente il valore.

IX. — *Il ponte di Notre-Dame a Parigi.*

Il recente rifacimento del ponte di Notre-Dame a Parigi (*Génie Civil*, vol. 54, n. 22), che rappresenta la quarta forma assunta da quest'importante manufatto, ci richiama il nome di Fra Giocondo da Verona, il quale fu il primo ricostruttore di quel ponte, chiamato a quell'opera, quando la piena del 25 Ottobre 1499 distrusse il ponte primitivo, che era sorto fra il 1400 e il 1405.

Secondo il costume dell'epoca, il ponte era coperto di costruzioni, che vennero demolite in forza dell'editto reale del 7 Dicembre 1786.

Nel 1852 il ponte subì una seconda demolizione ed una seconda ricostruzione in muratura sulle fondazioni antiche, con cinque arcate della luce compresa fra metri 17,31 e m. 18,82, ed a volte ellittiche: il piano stradale aveva la larghezza di m. 21,70.

Oggi il ponte venne di nuovo assoggettato ad una parziale ricostruzione, colla sostituzione di una sola arcata in ferro alle tre centrali, conservando le due estreme, le quali assumono in certo modo la funzione di spalle dell'arcata metallica. Il ponte risulta così composto di due arcate murarie esterne della portata di m. 22,20 ciascuna, e di un'arcata metallica centrale, della portata di m. 60.

La modificazione era richiesta dalla necessità di procurare un più libero deflusso alle acque del fiume durante le piene, e di rendere più agevole la navigazione, spesso difficile in quel punto, per l'inopportuno orientamento delle pile.

Il progetto venne studiato dagli ingegneri Drogne, Aron e Retrain del Corpo des Ponts et Chaussées.

Condizione imposta alla esecuzione dei lavori era che non venisse sospesa nè la circolazione dei pedoni e dei trams sul ponte, nè il traffico fluviale. A raggiungere il primo intento vennero portate le linee di trams sulla zona a monte del piano stradale, provvedendo al transito dei pedoni con due passerelle in legno a sbalzo: e intanto si demoliva la zona a monte delle arcate sostituendola colla nuova struttura metallica ad una sola arcata, per oltre metà della larghezza del piano stradale; compiuta quella parte della nuova costruzione, venne su di essa portata la

a bugne, raccordate con quelle dei rostri. Il piano stradale è difeso da parapetti, in parte a parete piana, in parte a colonnine.

L'opera nel suo complesso raggiunge il costo di lire 1.365.000, ripartito come segue :

Demolizioni.	L.	100.000
Lavori in muratura	»	391.000
Lavori in ferro	»	733.000
Sculture e decorazioni	»	78.000
Lavori accessori	»	63.000

Ritornano	L.	1.365.000

X. — *Il tunnel sotto la Manica.*

In principio del 1914 il Governo inglese aveva presentato al Consiglio dell' Ammiragliato un nuovo studio per sottopassare la Manica con un tunnel.

La quistione di un tal sottopassaggio venne già da tempo e ripetutamente studiata. Primo, l'ingegnere francese Jean Mathieu propose a Bonaparte, primo Console, di aprire sotto il fondo della Manica una galleria nella quale potesse stabilirsi una via carrozzabile fra la Francia e l'Inghilterra, in due tronchi di 15 chilometri ciascuno, collo sbocco sul banco sottomarino di Varnes, trasformato artificialmente in un'isola. Altri suggerì di posare il tunnel a guisa di tubo sul fondo del mare; altri ancora, di superar la Manica con un viadotto a tale altezza da non impedire la libera navigazione. Nel 1886 Tomé de Gammond presentò a Napoleone III un progetto studiato con criterî pratici, che non potè eseguirsi per le condizioni politiche intervenute, ma del quale col nuovo stato di cose al sorgere della nuova Repubblica, venne, da due società all'uopo costituitesi in Francia ed in Inghilterra, ripreso lo studio. La Compagnia Francese, con un capitale di due milioni, iniziò una numerosa serie di sondaggi, scavò fino a 70 metri di profondità il pozzo di Sangatte dal quale si stacca una galleria di assaggio che si spinge orizzontalmente per due chilometri; e la Compagnia Inglese procedeva ad eguali assaggi dall'altra sponda. Ma anche questo progetto cadde, pel fatto di una corrente, che andò manifestandosi in Inghilterra, contraria a quest'opera che si temeva potesse facilitare una eventuale irruzione militare

a bugne, raccordate con quelle dei rostri. Il piano stradale è difeso da parapetti, in parte a parete piana, in parte a colonnine.

L'opera nel suo complesso raggiunge il costo di lire 1.365.000, ripartito come segue:

Demolizioni.	L. 100.000
Lavori in muratura	» 391.000
Lavori in ferro	» 733.000
Sculture e decorazioni . . .	» 78.000
Lavori accessori	» 63.000
Ritornano	L. 1.365.000

X — Il tunnel sotto la Manica

In principio del 1914 il Governo inglese aveva presentato al Consiglio dell'Ammiragliato un nuovo studio per sottopassare la Manica con un tunnel.

La quistione di un tal sottopassaggio venne già da tempo e ripetutamente studiata. Primo, l'ingegnere francese Jean Mathieu propose a Bonaparte, primo Console, di aprire sotto il fondo della Manica una galleria nella quale potesse stabilirsi una via carrozzabile fra la Francia e l'Inghilterra, in due tronchi di 15 chilometri ciascuno, collo sbocco sul banco sottomarino di Varnes, trasformato artificialmente in un'isola. Altri suggerì di posare il tunnel a guisa di tubo sul fondo del mare; altri ancora, di superar la Manica con un viadotto a tale altezza da non impedire la libera navigazione. Nel 1886 Tomé de Gammond presentò a Napoleone III un progetto studiato con criteri pratici, che non potè eseguirsi per le condizioni politiche intervenute, ma del quale col nuovo stato di cose al sorgere della nuova Repubblica, venne, da due società all'uopo costituitesi in Francia ed in Inghilterra, ripreso lo studio. La Compagnia Francese, con un capitale di due milioni, iniziò una numerosa serie di sondaggi, scavò fino a 70 metri di profondità il pozzo di Sangatte dal quale si stacca una galleria di assaggio che si spinge orizzontalmente per due chilometri, e la Compagnia Inglese procedeva ad eguali assaggi dall'altra sponda. Ma anche questo progetto cadde, pel fatto di una corrente, che andò manifestandosi in Inghilterra, contraria a quest'opera che si temeva potesse facilitare una eventuale irruzione militare

Locomoti

1
f
2
1
4



he

colazione
na flessi-

ssore di
sezione
indri. Il
asse por-
secondo
sospen-
secondo
trasla-

ne nelle
ipore di-
ressione
del mac-

so nello
portata.
caratte-
ite nella

mento.

...	mq	25.45
...	"	10.05
...	"	593.00
...	"	8.15
ata	"	639.62
...	"	8.35
nento	"	147.00

...	mm	1600
...	"	1420
...	"	250 \ 372

...	mm	850
...	"	152 \ 303
...	"	1088
...	"	228 \ 356

...	mc.	39.850
...	tonn	14.500

...	tonn.	842
riore	"	14.6
riore	"	27.0
...	"	898.6
...	kg	72500

1. — Gru automotrice azionata con gruppo elettrogeno.

Questa gru, rappresentata schematicamente nella figura 54, ha un braccio di 10 metri ed una portata di 2 tonnellate, e può rimorchiare due vagoni con un carico di 15 tonnellate.

Il telaio poggia su quattro assi, dei quali i due interni sono comandati mediante ingranaggi da due motori elet-

1

Fig. 54. — Gru automotrice azionata con gruppo elettrogeno.

trici da 12 cavalli. La velocità di traslazione della gru coi due vagoni a rimorchio è di 100 metri al minuto.

Il gancio di sollevamento è portato da una fune d'acciaio che va ad avvolgersi sul tamburo dell'argano, disposto in mezzaruota del carro; il sollevamento dei pezzi in ferro può essere anche affidato ad una elettrocalamita sospesa al gancio, capace di innalzare 800 Kg con un consumo d'energia di 3,3 Kw. La velocità di sollevamento è di 10 metri al minuto con un motore elettrico da 8 cavalli. Inoltre un motore elettrico da 3 cavalli permette di far compiere alla gru due rotazioni complete al minuto.

La corrente elettrica destinata ad alimentare i diversi

ente conta-
ta ad un
tempi e.

atica per

ioni ed a
vimento
venienti pe
ine sono
tra acqui-
e vibraz

i trattati
di 70 HP



cm 10

Le vibrazioni trasmesse dal motore erano tali
cuni fabbricati alla distanza di 100 m. circa prese-
tenditure nelle murature e divennero in conseguen-
bitabili.

Data l'intensità delle oscillazioni, l'isolament
fondazione con strati elastici di sughero od altro non
be avuto alcun effetto utile in quanto gli sforzi
dovevano assorbire erano all'incirca di 5 tonnellata

Si adottò pertanto il sistema di isolamento chiar
disegnato nelle figure; i basamenti del motore
e della dinamo accoppiata mediante cinghia, furc
sati ad una unica intelaiatura rigida costituita da
ture in ferro e legno, la quale alla sua volta era ass
al blocco di fondazione in modo da permettere
menti elastici sia nel piano verticale che in quel
zontale.

Il telaio poggia altresì su tutta una serie di
spirale (non rappresentate sulla figura) che servono
riserva di sicurezza. Questo sistema di fondazione
mostrato efficace nel ridurre notevolmente le vib
senza determinare inconvenienti di natura meccan
macchinario.

IV. -- Le turbine a vapore nella marina merca

Le turbine a vapore hanno avuto in questi ult
numerosi applicazioni anche nella marina mercantile
l'impiego di riduttori di velocità, sia meccanici che
lici. Questi riduttori permettono di ottenere un r
il più favorevole fra la velocità della turbina e que
l'albero dell'elica, e tale che il rendimento comp
considerate cioè anche le perdite nel riduttore, ris
periore a quello ottenibile da un buono impianto
trici a stantuffo.

Nelle costruzioni navali americane ed inglesi, l'i
di tali riduttori, specialmente meccanici, ha raggi
questi ultimi anni uno sviluppo notevole; norma
questi impianti comprendono una turbina ad alta p
ed una a bassa pressione disposte di fianco l'una
tra, con due pignoni dentati indipendenti che in
in una ruota dentata calettata sull'albero delle
Dalla parte dello scarico a bassa pressione della tu
installata quella per la marcia indietro.

Generalmente per questi riduttori dentati si ado
doppia disposizione di ruote e di pignoni, con dent

entifiche

ne assortite
turbine con

57 rappresent
ttore ad in-
struito dalla
Plant Co
yton, capa-
lettere 3000
ione ha una
3170 giri. e
tata, di 435
ito.

itare il la
montatura.
li montane
itati su tes-
entono lie-
nti; nelle
inglesi si
più pra-
amento ris-

i sono in
ekel e le
dentate
mens.
r rapporto
ne fin qui
; 26,2 sul-
se « Cairn-
io 65 giri

3000 HP.
li tecnici
00 HP.
e ed una
ossibile il
nella tra-
ungere il

consumo
tutto può
io per un
av ind.

sufficiente per comprimerlo di nuovo stante a valle dell'eiettore.

VI. — *Gli impianti di ascensori negli*

La costruzione e l'impianto degli ascensori in America per i fabbricati a gratta-cieli, dei quali si ha un esempio nel palazzo Woolworth di New York, presentano caratteristiche speciali, che dipendono appunto dalle grandi altezze raggiunte con tali ascensioni e dalla notevole velocità di salimento della cabina, necessaria per l'efficienza del servizio.

In quanto segue, sono descritti brevemente i diversi sistemi e meccanismi che caratterizzano i più importanti fra gli impianti di sollevamento.

Ascensore, sistema Mabbs. — Un primo e più interessante esempio di ascensore per grandi altezze e velocità di salimento, azionato elettricamente, è dato dal sistema Mabbs (fig. 66), nel quale tutti i meccanismi motori sono uniti come contrappeso.

Il meccanismo motore è sospeso all'asse *a* di una puleggia a gole abbinata da una serie di sei funi metalliche. Un'estremità è fissa all'incastellatura metallica superiore del pozzo d'ascensore, mentre l'altra è assicurata alla cabina mediante una puleggia di rinvio pure a gole.

Sull'albero verticale del motore sono calettati la puleggia *b* del elettromagnetico, il collettore *c* ed il motore *d*; quest'ultimo è accoppiato con una vite continua *e*.

L'albero motore è guidato dai quattro viti *e* ingrana nelle due ruote dentate in sbalzo alle loro estremità i pignoni.

Questi quattro pignoni ingranano con i pignoni dentati fissati a longheroni verticali, che terminano, a motore funzionante, l'ascensore.

stantuffo *b* che entra nel rispettivo cilindro per una lunghezza corrispondente alla corsa dell'ascensore.

Il peso della cabina e quello dello stantuffo sono parte equilibrati dal contrappeso *d*.

Durante la corsa ascensionale, l'acqua in pressione entra nel cilindro attraverso la valvola *f* collegata alla camera d'aria *h*; nella corsa di discesa viene chiusa la valvola *f* e l'acqua si scarica attraverso il tubo *q* nel serbatoio *g*.

La valvola di ritenuta *l* ha lo scopo di impedire la rarefazione dell'aria nel cilindro, qualora nella corsa di ascensione, la cabina venga rapidamente arrestata; per la stessa ragione viene mantenuta nel serbatoio *g* una certa contropressione mediante il tubo di raccordo *t*.

L'acqua in pressione è data dalla pompa *K* che viene inserita o disinserita automaticamente secondo il grado di pressione esistente nella camera d'aria *h*.

Le maggiori difficoltà d'impianto per questi ascensori con lunghezza di stantuffo superiori ai 100 metri, stanno naturalmente nella parte sotterranea. Lo stantuffo è generalmente costituito da successivi tubi in acciaio forati, di 4 a 5 metri di lunghezza, collegati tra loro con giunti speciali (vedi la fig. 68). inferiormente porta un manicotto di chiusura provvisto di scanalature adatte a ricevere delle spazzole in filo d'ottone aventi lo scopo di impedire urti fra l'estremità dello stantuffo e le pareti del cilindro.

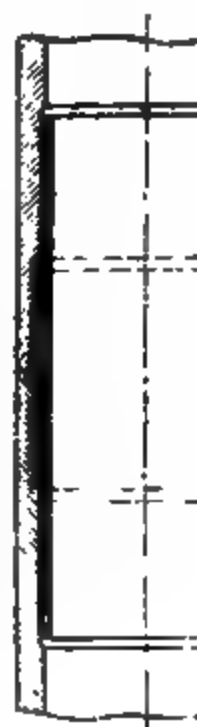


Fig. 68.

La fune metallica tesa nell'interno dello stantuffo (fig. 67) è prevista per impedire un rapido innalzamento della cabina per effetto del contrappeso qualora si verificasse la rottura dello stantuffo.

Anche il cilindro, è costituito con tubi in acciaio saldati e collegati tra loro con coprigiunto ad anello; le estremità sono chiuse con pezzi speciali fusi o forgiati.

La foratura del terreno per la posa del cilindro si effettua mediante trapani speciali se si tratta di roccia, e anche spingendo nel terreno un tubo delle dimensioni del foro qualora si debbano attraversare strati di sabbie e argilla. La difficoltà maggiore sta nel mantenere la perpendicolarità nel lavoro di trapanatura, poichè deviazio-

XIII. - Geografia

per il prof. ATTILIO MORI dell'Istituto Geografico Militare

L'anno che sta per chiudersi rimarrà nella storia della Geografia particolarmente memorabile, non tanto per le nuove conquiste che l'esplorazione geografica e le investigazioni scientifiche che hanno per oggetto lo studio della superficie terrestre avranno fruttato, quanto per i mutamenti della carta politica del Globo che in esso si saranno maturati. Mentre ancora perdura la lotta che dai primi del decorso agosto insanguina tanta parte del Mondo e che dal suo focolare europeo si è estesa all'Africa, all'Asia, alle terre oceaniche e alle solitudini dei mari; mentre ogni giorno che passa ci porta l'eco di un nuovo conflitto e nulla lascia presagire la fine prossima dell'immane conflagrazione, non è possibile certo prevedere l'entità di tali mutamenti. Ma fin d'ora ci sia lecito esprimere l'augurio che essi rispondano agli intenti supremi della civiltà e all'interesse ed alle aspirazioni dei popoli, favorendo l'ulteriore raggruppamento delle nazionalità, onde, tolte di mezzo le cause più potenti dei conflitti attuali, l'umanità si avvii a quello stato di equilibrio sociale ed economico che è il fine ultimo verso cui deve tendere.

Se le vicende guerresche assorbirono, nella seconda metà dell'anno, quasi interamente l'attività delle genti europee ed ebbero così grande ripercussione nel mondo tutto, non per questo si arrestò completamente il movimento di ricerca e di investigazione che queste rassegne si propongono esporre. Talune imprese, organizzate invero ed iniziate prima dello scoppio della guerra, si condussero felicemente a compimento. Fra queste la più vasta e fruttifera può a buon diritto considerarsi la spedizione scientifica italiana condotta dal dott. De Filippi nelle elevate regioni dell'Asia Centrale. Di essa già fu tenuta parola nelle precedenti rassegne e sarà detto diffusamente a suo luogo. Qui intanto si vuol ricordare come, a portare il contributo della sua dottrina e della sua espe-

rienza, venisse chiamato a parteciparvi il prof. Olinto Marinelli, estensore abituale di queste rassegne. E ciò valga a spiegare al lettore perchè quest'anno sia loro tolto il vantaggio di averlo a guida nella rapida scorsa a traverso i progressi compiuti dalla Geografia.

1 *Agatodemone e le carte tolemaiche.* — Ognuno sa quale importanza abbia avuta nella storia della Geografia, anzi nella storia della cultura in genere, l'opera geografica di Tolomeo, che rispecchia lo stato delle cognizioni che si avevano della Terra al tempo in cui egli visse (II secolo) e riassume le dottrine scientifiche dei suoi predecessori.

Caduta in oblio presso gli occidentali durante la notte del medio evo, tornò in onore fra noi ai primi del XV secolo, e per quasi tre secoli rappresentò ancora il fondamento più sicuro di ogni sapere geografico. È noto pure come tale opera geografica consti essenzialmente di un ampio repertorio di posizioni in latitudine e longitudine di circa 8000 punti del mondo antico e in una serie di tavole il cui disegno è ritenuto opera posteriore all'alessandrino e attribuito ad un grammatico del V secolo per nome Agatodemone.

La critica moderna aveva però notevolmente ridotta l'importanza dell'opera di Agatodemone, che per i più non sarebbe stato che un tardo ricopiatore, laddove a Tolomeo stesso sarebbe spettato il merito della redazione delle carte che appaiono troppo intimamente connesse col testo. Questo punto importante della storia della Geografia classica fu recentemente ripreso dal dott. P. Dinse in seno alla Società Geografica di Berlino. Egli rilevò ciò che sin ora non era stato messo in evidenza, cioè che i codici della Geografia di Tolomeo derivano tutti da due tipi diversi, dei quali uno avrebbe le 27 carte solite e l'altro ne presenterebbe ben 68. Secondo il Dinse quest'ultimo sarebbe il più antico. L'opera originale di Tolomeo avrebbe avuto le carte disegnate su rotoli papiracei come era il costume del tempo. Allorchè dopo il IV secolo si incominciò a sostituire la pergamena ai papiri, si rese necessario il ridisegno delle carte originali e questo appunto, secondo il Dinse, sarebbe stato il lavoro compiuto da Agatodemone. A lui spetterebbe il merito di averci conservato e trasmesso le carte secondo il disegno già redatto dal geografo alessandrino, onde, in conclusione, non sarebbe del tutto ingiustificata la fama in cui egli è tenuto.

Nansen nei suoi primi mesi a Copenaghen quando si fosse un'attendibile nella tradizione comunemente accettata che attribuisce a navigatori norvegesi l'aver per primi sul principio del secolo XI toccato le terre americane.

Il Nansen era riuscito a dimostrare come tali tradizioni si fondassero, nei Magator numero di casi, su dati e su fatti inaccettabili, pur non escludendo per testimonianza sicura che gli Islandesi dovessero conoscere l'America sino dal secolo XIV. L'argomento, il cui interesse è assai rilevante, se bene — ed è inutile dichiararlo — esso non abbia rapporto alcuno con l'impresa colombiana, è stato ripreso dall'American W. H. Babcock¹⁾, il quale in una sua recente pubblicazione torna a riesaminare tutti i racconti che durante il Medio Evo si divulgavano nell'Europa occidentale intorno a navigazioni compiute nell'Atlantico o all'esistenza di isole ivi rinvenute e delle quali è pur traccia nelle carte nautiche del tempo. Tali racconti si basano indubbiamente su dati positivi, abbelliti, ampliati e comunque falsati poi dalla leggenda. Così si mostra anche più probabile a ritenere che effettivamente i fratelli Zeno accompagnassero verso il 1400 una spedizione che dalle isole Faroe mosse verso l'Islanda e la Groenlandia, raccogliendovi notizie vaghe su le più remote terre americane cui i Normanni sarebbero pervenuti.

Sebbene poi sia ora da escludere, sulla base delle più recenti ricerche, che si rinvenivano in Groenlandia documenti archeologici o testimonianze di qualsiasi natura circa alla antica presenza di coloni norvegesi su quelle terre, ritiene il Babcock che effettivamente la tradizione ricevuta da fonti islandesi, secondo la quale navigatori di quella nazione toccassero alcuni lembi delle terre americane sui primi del secolo XI, debba ritenersi corrispondere ad un fondamento storico. In conclusione l'erudito americano riaffermerebbe la veridicità del contenuto della famosa saga di Erix il Rosso, che il Nansen, come vedemmo, si era indugiato a dimostrare sostanzialmente falsa. Le argomentazioni che egli adduce a sostegno della sua tesi non appaiono veramente tali da potersi accogliere senz'altro.

¹⁾ Babcock W. H.: *Early Norse Visits to North America*, Washington 1913. «Smithsonian Miscell. Collections», Vol. LIX, N. 19. — Cfr. Atmaga R.: *Ancora sulla scoperta dell'America da parte dei Normanni*, «Riv. Geogr. Ital.», XXI, 1914, fase. VIII.

tro, onde rimane ancora la persuasione che avessero p
fondamento le obiezioni dal Nansen sollevate contr
loro attendibilità. Forse si potrà ritenere che tali d
enunciati dal celebre navigatore sieno eccessivi; ma è
da tener presente, e già nella passata rassegna venne
fermato, che il Nansen stesso non escludeva che qua
cosa di vero fosse pure da riconoscere nelle tradizioni c
antiche saghe. Siamo sempre nel campo di discussioni
ramente erudite cui nessun fatto nuovo viene a por
contributi decisivi o tali almeno da potersi considerare
menti sicuri di giudizio.

3. *Nuove ricerche su Giacomo Gastaldi.* — Rimane
nel campo della storia della Geografia, dobbiamo se
lare i risultati delle fruttifere ricerche che hanno
dotto il prof. M. Baratta a portare contributi biogr
nuovi sulla vita e sull'operosità del grande cartografo
liano Giacomo Gastaldi ¹).

Di lui il Nordenskiöld, che al pari del suo concitta
F. Nansen accoppiò il gusto delle ricerche erudite
campo della storia delle scienze all'amore per le inv
gazioni polari, nelle quali impressero entrambi orme t
gloriose, ebbe a dire, pubblicando il suo *Fac-simile A*
che egli è pienamente meritevole dell'epiteto di *ecce*
ttissimo cosmografo col quale veniva designato dagli
tori contemporanei, e che il suo nome è degno di figu
accanto a quelli di Ortelio e di Mercatore fra i prom
della grande riforma cartografica compiuta sulla fine
secolo XVI. È strano invero come di un uomo di tant
nomanza e di sì riconosciuto valore si conosca così
della sua vita si da ignorare persino l'anno e il l
di nascita e quello della morte, e si sappia solo che
piemontese e che tra il 1514 e il 1550 fu cosmografo
stipendi della Repubblica Veneta, per conto della q
tracciò le carte monumentali che ornano le pareti i
sala dello Scudo di Venezia. Messo sull'avviso da
frase dello Zendrini, lo storico della Laguna Veneta,
dice come nel 1551 i savi preposti al governo delle a
dessero incarico al Gastaldi di rilevare il disegno dei
blici lidi, egli ha rintracciato nel R. Archivio di Stat
Venezia i documenti che a tale commissione si r
scono ed altri che mostrano come il Collegio delle A
avesse nel 1563 designato a capo dell'ufficio medesim

¹ BARATTA M. *Ricerche intorno a Giacomo Gastaldi* « Riv. G
Ital. », fasc. IV, V VI, 1914

Gastaldi, ma come la proposta, non avendo raggiunto due terzi dei suffragi prescritti, non fosse stata approvata; il che non tolse che al suo consiglio in altre occasioni ricorresse. Tutto ciò prova in quale alto concetto ritenuto l'operoso cartografo piemontese sulla cui opera le ricerche del prof. Baratta apportano, come non, un sì utile contributo.

La carta internazionale del mondo al milionesimo. -- Dopo dei progressi fatti dalla grande intrapresa internazionale per la costruzione di una carta di tutto il mondo alla scala di un milionesimo, secondo il disegno concepito e mandato dal geografo tedesco Penck, si accennò alla prossima rassegna alla riunione di una conferenza a Berlino nella quale l'Italia era rappresentata dal Direttore dell'Istituto Geografico Militare Generale Giliams, e dal Dr. Ricchieri.

Prima delle deliberazioni prese dalla conferenza, di cui allora ancora si sapeva, possiamo dare ora alcune notizie sulla scorta della relazione pubblicata dal prof. Ricchieri (1).

Ma di tutto è da rilevare il favore sempre più largamente espresso presso i vari stati che sino allora non avevano dato la loro adesione alla proposta. Mentre quindi alla precedente conferenza di Londra gli stati aderenti erano soltanto 11, essi salirono ora a 33, comprendendovi anche le autonomie, quali il governo delle Indie inglesi e la Nuova Zelanda. Quanto alle deliberazioni prese, esse consistono, completano e in qualche particolare modificano le norme già in precedenza fissate. Rimase pertanto deciso che la carta sarà costruita in una proiezione polare e verrà suddivisa in fogli secondo il reticolato geografico in modo che ciascun foglio comprenderà un trapezoidico di 4 gradi di latitudine a partire dall'equatore, salvo quelli comprendenti i poli, che ne abbracceranno solo due e 6 gradi o più in longitudine a partire dal meridiano di Greenwich procedendo verso Est, in modo che l'intera carta conterrà 2048 fogli. Il titolo ufficiale della carta sarà quello di *Carta internazionale del mondo al milionesimo* e verrà ripetuto su ciascun foglio in francese, inglese e tedesco ed eventualmente nella lingua del paese che vi rimane compreso. Le forme del rilievo si rappresenteranno con curve e tinte ipsometriche secondo una scala convenuta, coll'aggiunta eventuale di tratteggi

ed ombreggiature a sfumato. Saranno anche segnate le «
di eguale profondità dei mari e dei laghi. Per lo scri-
si adopereranno soltanto i caratteri latini, e la trascr-
dei nomi di luogo si farà per i diversi stati e colonie
usano abitualmente o in forma accessoria l'alfabet
tino, secondo la forma ufficiale in ciascuno stato
tata. Quanto agli altri stati e territori che non si sei
dell'alfabeto latino, venne espresso il desiderio che
curino la pubblicazione di un sistema ufficiale di tr-
zione dei loro caratteri in caratteri latini. La pub-
zione della carta è affidata, pei fogli che interessano
versi stati, agli istituti cartografici ufficiali rispettivi.
talia curerà, oltre l'allestimento dei fogli che compres-
il Regno, anche quelli dell'Africa che comprendo-
Libia, l'Eritrea, la Somalia e l'Etiopia. Un ufficio
manente verrà stabilito a Southampton, presso la
dell'« Ordnance Survey » che è l'Istituto Cartog-
Ufficiale del Regno Unito. Tale ufficio varrà a mant-
gli accordi stabiliti fra i diversi stati aderenti e ad i-
mere la necessaria unità di indirizzo e di metodi alla g-
intrapresa internazionale, la cui utilità, com'è facile
prendere, va assai oltre gli scopi scientifici, e soc-
ad esigenze e bisogni che sono propri della vita pra-

5. *L'esplorazione dell'Antartide.* — Il maggior
interessamento del momento nel campo dell'esplora-
geografica è ancora rivolto alle regioni antartiche;
recenti gloriosi successi dello Shackleton, dell'Amun-
dello Scott (che doveva pagarli miseramente colla
hanno valso ad affievolirlo.

Annunciammo già come nuove spedizioni si and-
organizzando in Inghilterra, delle quali una capita-
da J. Forster Shackhouse si proponeva l'esplora-
della zona sconosciuta che si distende tra la terra di
Eduardo VII e quella di Graham, ciò che avrebbe
tato a risolvere il problema dei limiti del continente
artico; l'altra organizzata dallo Shackleton, con un
vasto programma, mirava all'esplorazione del conti-
medesimo, che si proponeva di attraversare. Il largo
corso di specialisti e di ufficiali provetti lascia pre-
successi assai notevoli a queste due spedizioni che a-
bero dovuto salpare nell'estate trascorsa, ma della
si annunzia partita sin ora solo quella dello Shak-
salpata da Liverpool il 19 Settembre.

Intanto si conoscono con maggiore larghezza i
fatti conseguiti dalla spedizione antartica australiana

tanata dal Mawson ¹⁾ che a bordo della nave « Aurora » rientrava felicemente a Port Adelaide (Australia Meridionale) il 26 Febbraio, ma essi nulla sostanzialmente aggiungono a quanto venne riferito nella passata rassegna. Anche nella Svezia, a cura di apposito comitato presieduto dall'ammiraglio Palander, si pensa ad organizzare una nuova spedizione antartica, che dovrebbe salpare nell'autunno dell'anno prossimo.

Tale spedizione, a differenza delle precedenti, non avrebbe un programma di vasta ricognizione geografica, ma si proporrebbe invece l'impianto di una stazione scientifica sulla Terra di Graham, provvista di tutto l'occorrente per eseguirvi con agio osservazioni meteorologiche e geofisiche per la durata di cinque anni. Da questa stazione di base dovrebbero muovere altresì ricognizioni topografiche sulle terre adiacenti. Se la spedizione verrà effettuata secondo il concepito programma, è facile comprendere quale grande interesse scientifico essa potrà presentare per la soluzione di problemi generali, per cui non si posseggono oggi che osservazioni frammentarie e slegate.

6. *La spedizione artica canadese.* — Se l'esplorazione antartica non poté annoverare, nell'anno che ora si chiude, nuove conquiste, essa non ebbe neppure a registrare nuove perdite dolorose. Queste invece non mancarono nella esplorazione delle regioni artiche, a riguardo della quale non si possono similmente vantare rilevanti successi.

Alcune delle spedizioni annunciate nelle passate rassegne ebbero triste fine; altre non esaurirono ancora il loro mandato.

Diremo di ciascuna particolarmente ad incominciare da quella su maggiore scala organizzata dal governo canadese (Come fu annunziato ²⁾), questa spedizione, capitata dall'etnologo Vilhjalmur Stefansson e composta di diversi studiosi, si proponeva principalmente di risolvere il problema dell'esistenza supposta della così detta terra di Crocker, intravista nel 1906 dal Peary. Le navi della spedizione, la « Karluk », la « Mary Sachs » e l'« Alaska », partite dal Canada nel giugno, passarono il Capo Barrow (estremo punto settentrionale dell'Alaska) rispettivamente nei giorni 8, 15 e 20 Agosto. Ma subito dopo la « Karluk ».

¹⁾ DOUGLAS MAWSON *Antarctic Expedition 1911-14*, « *Geographical Journal* », Sept. 1914

²⁾ « *Annuario* » del 1913, pag. 394

sulla quale era imbarcata la missione scientifica presa e serrata dai ghiacci che dal 17 Agosto tembre la trasportarono alla deriva.

Il 20 di detto mese, ritenendo ormai la nave non più salpa, lo Stefansson ne discese in compagnia con l'antropologo dott. Jennes, del fotografo B. M. del meteorologo B. M. Mac Connel e di tre esc una partita di caccia che avrebbe dovuto rifornire la nave. Ma una burrasca sopravvenuta dopo lo sbarco tolse alla vista dei discesi la quale erano rimasti, con l'equipaggio comandato dal capitano Barlett, l'antropologo H. Beuchat, il Forbes Mackay, il geologo B. Mamen, il fisico Kinley, l'oceanografo J. Murray e il geologo G. Mallock. Ignorando la sorte riservata alla nave lo Stefansson e i suoi compagni si diressero verso il Capo Barrow, dove pervennero felicemente senza incidenti. — Era opinione dello Stefansson che la nave avesse ripreso il movimento di deriva che l'aveva condotta per il polo sulle coste di Groenlandia; sul bordo si avevano viveri e provviste per 5 anni di apprensione egli ebbe a manifestare per la sorte dei compagni e dell'equipaggio che erano rimasti alla nave. Dal conto loro lo Stefansson e gli altri, ripartiti dal Capo Barrow di viveri e di materiali, poterono raggiungere il Capo Collinson, scelto come stazione di sverno, già le altre due navi.

Frattanto il Governo del Canada, informato della perdita della « Karluk », inviava alla sua ricerca la nave « Hermann », al comando del capitano C. S. son, il quale riteneva che avrebbe ritrovato la nave naufragata fra i ghiacci tra il Capo Barrow e il Capo Schell; ma poco dopo (29 Maggio) il « Naval Department » di Toronto veniva direttamente informato che il comandante Bartlett della nave « Karluk » era stato salvato. Sotto la pressione dei ghiacci la nave si era rotta in due sino dagli 11 di Gennaio a 60 miglia al largo del Capo Herald. Tutte le persone che erano a bordo erano state salvate unitamente ai cani, alle provviste, agli strumenti, dirigendosi, a traverso la banchisa, verso l'isola di Wrangel. Disgraziatamente durante lo sbarco due drappelli di persone, erano il dott. Forbes Mackay, J. Murray, l'Henry Beuchat e due ufficiali Anderson e Bok allontanati dalla nave; il comandante Bartlett

vinto che anch'essi si sarebbero messi in salvo all'isola di Wrangel, ma pur troppo invece nulla più si seppe di loro.

Il Bartlet e i suoi compagni raggiunsero felicemente l'isola il 13 Febbraio. Sulla spiaggia fu trovata gran quantità di rottami ivi portati dalla deriva.

Il 18 il Cap. Bartlet si diresse verso la costa siberiana accompagnato da alcuni eschimesi per cercare soccorso.

La traversata del Long Sound che separa l'isola di Wrangel dalla Siberia fu ostacolata da dense nebbie e dai ghiacci flottanti. Accolto benevolmente ed aiutato dagli indigeni della costa, egli poté raggiungere il Capo Deshneff, ove s'incontrò col Barone Kleist, che lo ospitò nella sua casa di Porto Hemma. Da Porto Hemma, colla baleniera « Hermann », fu finalmente raggiunto il porto di San Michel nell'Alaska.

A soccorrere e portare in salvo i naufraghi dell'isola Wrangel partì sino dal 21 dello scorso luglio la nave doganale americana « Bear »; ma saputosi poi che intorno all'isola siberiana si era formata una barriera di ghiaccio assai potente che la piccola « Bear » non avrebbe potuto certo superare, fu spedito dal Governo Russo il robusto frangi-ghiaccio « Tamyr » per compiere il salvataggio.

All'isola di Wrangel riuscì invece di approdare lo schooner « King and Wing » sul quale aveva preso imbarco il Bartlet, che poté riportare a bordo del « Bear », restituitosi il 14 Settembre a Nome, i naufraghi ivi rifugiati. Ma fra questi altre vittime si dovevano pur troppo contare, e cioè il geologo George Stewart Mallock dell'Istituto Topografico Geologico Canadese, perito di scorbuto, l'assistente fotografo e geologo Bjorn Momen di Cristiania, ucciso accidentalmente con un fucile, e il fuochista George Bretty morto anch'esso di scorbuto. Fra i superstiti salvati si conta quindi del personale scientifico il solo fisico F.W. Mac Kinley incaricato delle osservazioni di magnetismo terrestre.

Così ha avuto tristamente termine questa spedizione che per il numero e qualità dei suoi componenti sembrava dovesse portare i più larghi frutti per la scienza.

Se questi disgraziatamente vengono ora a mancare, l'odissea della « Karluk » rimarrà nondimeno, per le sue drammatiche vicende ancora a noi troppo sommariamente note, tra le più memorabili di quante ne annoveri la storia fortunatissima dell'esplorazione polare.

7. *La triste fine della spedizione Ssedow.* — Nel passata rassegna venne accennato alle preoccupazioni che si nutrivano intorno alle sorti della spedizione che il capitano Ssedow, a bordo della nave « Phoca », aveva condotto, con mezzi inadeguati, alla terra di Francesco Giuseppe, da dove per la via del Polo contava raggiungere Groenlandia. Fu detto anche come ad una progettata spedizione di soccorso si fosse rinunciato dopo che notizie recate da alcuni suoi componenti, raccolti presso la Nuova Zembla meridionale, portarono a conoscere che il Ssedow si era limitato ad esplorare la costa nord della Nuova Zembla, pur mantenendo il disegno di recarsi all'arcipelago di Francesco Giuseppe. Perdurando poi la mancanza di notizie, nell'estate decorsa mosse a farne ricerca una spedizione comandata dal cap. Issljamow, che a bordo del « Herta » salpò da Cristiania il 18 di Luglio. Pur troppo i timori concepiti non erano infondati e l'infelice Ssedow aveva dovuto soccombere al suo temerario ardimento. I superstiti della sua spedizione, il geologo Pavlov e l'artista Pinegin, raccolti dall'« Herta », riferirono infatti che, sino dal settembre dell'anno scorso, la spedizione era giunta all'Arcipelago di Francesco Giuseppe, dove Ssedow cadde ammalato. Lo sverno fu crudelissimo: consumata tutta la provvista di carbone, fu necessario, per riscaldarsi, di bruciare la parte in legno della nave. Nonostante le tristi condizioni della sua salute, il cap. Ssedow volle avventurarsi alla fine di gennaio, accompagnato da due marinai, in direzione del Polo. Tale era la sua fissazione che per timore di essere ricondotto indietro egli non volle mai affidare ad altri la bussola. Ma i disagi e il mal di mare prevalsero sulla sua costanza. Il 5 Marzo la piccola comitiva passò la notte nello stretto tra la Terra di Francesco Giuseppe e l'isola Rodolfo e quivi, vinto dal freddo intenso, lo Ssedow, amorosamente assistito dai suoi marinai, spirò. Con grande difficoltà la salma dell'infelice capitano venne trasportata sull'isola e tumulata sotto una croce formata da due ski.

8. *La spedizione Brusilow.* — Una sorte di poco meno infelice è toccata all'altra spedizione artica russa condotta dal tenente G. Brusilow, la quale, come fu annunziata nella rassegna del 1912 ¹⁾, era partita da Pietroburgo a bordo della « S. Anna » alla fine di luglio di detto anno col disegno di ripetere la circumnavigazione della cos

¹⁾ « Annuario », 1912, pag. 492.

nord siberiana felicemente compiuta per la prima volta dal celebre viaggio della « Vega » e mai più da allora ritentata con successo.

Anche di questa spedizione si mancava da tempo di notizie, onde, contemporaneamente all' « Herta », salpava per rintracciarla la nave « Eclipse » di cui aveva assunto il comando il noto esploratore polare Sverdrup.

Largamente provvista ed equipaggiata, la spedizione contava di perlustrare il Mar di Cara, le coste della Nuova Zembla e spingersi sino al Capo Celiuskin. Ignoriamo i procedimenti di questa spedizione di soccorso, indipendentemente dalla quale abbiamo potuto ottenere peraltro notizie della « S. Anna » e del suo comandante. Furono queste recate dai due soli superstiti di un drappello di undici persone sbarcate dalla « S. Anna » dopo che questa, compiuto un terribile viaggio a traverso il Mar di Cara, era stata imprigionata dai ghiacci sulle coste della Terra di Francesco Giuseppe. Degli undici componenti di questo drappello, cinque erano periti sull'isola Alexander, due altri erano stati travolti da una burrasca mentre in piccoli battelli tentavano la traversata dello stretto, due erano morti di scorbuto e due soltanto avevano potuto raggiungere, il 1.^o Agosto, il Capo Flora, ove furono tratti in salvo dalla « Phoca » della spedizione Ssedow. Il tenente Brusilow, rimasto a bordo della « S. Anna » con soli dodici compagni in buone condizioni di salute e con abbondanti provviste, aveva proseguito la navigazione costeggiando la Terra di Francesco Giuseppe colla speranza di imbattersi nella corrente che trascinò in deriva la « Fram » e di essere da quella condotta alle Spitzberghe.

9. *Studi sull' Albania.* — Della missione scientifica per lo studio dell' Albania promossa dalla Società Italiana per il Progresso delle Scienze, ¹⁾ e della quale fu tenuta parola nella passata rassegna, si pubblicarono i primi risultati dovuti alle osservazioni di carattere morfologico ed antropogeografico eseguite dal prof. R. Almagià. Fra le prime è da segnalare il fatto constatato per numerosi indizi che la regione albanese avrebbe subito un sollevamento postpliocenico, come risulta dalle numerose ripe che tagliano quasi a picco le colline argillose a nord di Valona e i numerosi terrazzi fluviali. Le osservazioni di natura

¹⁾ Società Italiana per il progresso delle Scienze. — R. ALMAGIÀ: *Primo contributo di osservazioni morfologiche sull' Albania Centrale. - Intorno al carattere ed alla distribuzione dei centri abitati nell' Albania centrale.* 2 op., Roma, Bertero, 1914.

antropogeografica furono rivolte allo studio del carattere e distribuzione dei centri abitati nell'Albania centrale, il tipo delle abitazioni, ecc. Tali osservazioni sono corredate da notizie e richiami storici di sicuro interesse.

Riguardo all'Albania, è da ricordare l'opera di considerevole importanza geografica compiuta dalla missione internazionale per il tracciamento del confine settentrionale del nuovo Stato. I delegati tecnici italiani ed austriaci eseguirono per conto della predetta commissione il regolare rilevamento di una zona montana che poteva considerare affatto sconosciuta. Per quanto le vicende della guerra obbligassero nell'agosto a interrompere lavoro, le determinazioni e i rilievi eseguiti apporteranno quando saranno pubblicati, varianti e aggiunte considerevoli alla cartografia della regione.

10. *Il Canale Hohenzollern.* — Il 16 Giugno decorse poche settimane prima dell'inizio della guerra delle nazioni, veniva inaugurata solennemente l'apertura di un nuovo grande canale destinato a congiungere la metropoli germanica al porto marittimo di Stettino alla foce dell'Oder. Berlino era già legata direttamente al mare mediante vie acquedotti costituite in parte dal corso di fiume e in parte da trincee di canali artificiali che li congiungono; ma al rapido e continuo incremento della città, che supera oggi i tre milioni e mezzo di abitanti, tali vi erano divenute ormai insufficienti, soprattutto per il rifornimento del carbone importato dall'Inghilterra e necessario ai bisogni della grande industria berlinese. Fu quindi iniziata, sino dal 1907, la costruzione di questo nuovo canale, che per le sue dimensioni e la sua profondità potrà essere atto alla grande navigazione. Il canale, che s'intitola «Canale Hohenzollern», parte dal canale Spandau convenientemente allargato, attraversa il lago Tegel, raggiunge il corso dell'Havel che segue sino a Pinow, e piegando quindi all'est perviene ad Eberswald, stazione della ferrovia Berlino-Stettino. Poiché qui il livello del canale è alquanto più elevato di quello della ferrovia, fu necessaria per superarla la costruzione di un ponte canal in calcestruzzo della larghezza di 26 m. Da Eberswald raggiunge il vecchio Oder a Lupe e finalmente l'Oder a Hohensaathen. Al punto del suo congiungimento col vecchio Oder il canale si trova a 33 metri sul letto del fiume, per superare il quale dislivello si rese necessaria la costruzione di cinque gigantesche chiuse delle dimensioni di 215 metri in lunghezza e 19 in larghezza. Il canale, a

cui sviluppo complessivo ragguaglia 100 Km., avrà una larghezza al pelo d'acqua di 33 metri ed una profondità lungo l'asse di 3 metri. Quest'opera veramente grandiosa, oltre ad avvantaggiare grandemente i servizi di rifornimento di Berlino, varrà altresì ad attivare sempre più le comunicazioni tra l'Elba e l'Oder ¹⁾).

11. *La Spedizione De Filippi nell'Asia Centrale.* -- La grande spedizione scientifica nell'Asia Centrale, organizzata e condotta dal dott. De Filippi, della quale fu parlato nelle precedenti rassegne, ha ormai compiuto il suo ingente fruttifero lavoro che onora la scienza italiana e che rimarrà testimonianza sicura dell'interessamento del nostro paese per l'investigazione scientifica del Globo.

In attesa che sia meglio conosciuto il materiale veramente straordinario di osservazioni e di ricerche che essa ha riportato, ne riassumiamo le notizie preliminari sulla scorta delle brevi relazioni comunicate dal dott. De Filippi ²⁾).

Fu già detto come il grosso della spedizione, imbarcatosi a Marsiglia l'8 Agosto 1913, avesse raggiunto, dopo un mese, Srinagar nel Kashmir e pervenisse quindi in carovana a Skardu, la capitale del Tibet, il 25 Ottobre. Già nel viaggio da Srinagar a Skardu, a traverso lo spartiacque imalaiano per il passo Zoji-La (3390 m.), furono eseguite dal comandante prof. Alessio e dal dott. Abetti determinazioni astronomiche e gravimetriche intese a stabilire l'andamento della verticale e l'intensità della gravità nella regione. Dal canto suo il marchese Ginori attese alle osservazioni meteorologiche e il prof. Dainelli compì interessanti e fruttifere escursioni a scopo geologico nel Kashmir e nelle valli del Dras e dell'Indo.

A Skardu, piccolo villaggio sulle rive dell'Indo a 2287 metri sul mare, dove la valle si allarga in un vasto piano sabbioso, la spedizione stabilì la sua sede invernale e di lì mossero i suoi componenti in varie direzioni per compiere le ricerche a ciascuno di essi affidate. Così nella prima metà del novembre vennero eseguite determinazioni geofisiche nella stazione di Wozul Hadur (4270 m.) nella catena di monti a sud di Skardu: venne stabilita altresì

¹⁾ « Annales de Géographie », 15 Juillet 1914.

²⁾ De Filippi: *Relazione sulla spedizione nel Kavaloram*. Estr. « Atti della Soc. Ital. per il progresso delle Scienze », VII Riunione. — *Seconda relazione* in « Rend. R. Accad. Lincei, Cl. Sc. Fis., Mat. e Nat. », Sed. 4 Giugno 1914. — Cfr. anche « Riv. Geogr. Ital. », fasc. V-VI e VIII, 1914.

una stazione astronomica completa a Skardu, impiegando per la determinazione della longitudine le segnalazioni radiotelegrafiche scambiate con Lahore, ed effettuata la misura di una base geodetica per appoggiarvi una triangolazione geodetica e furono eseguite infine regolari osservazioni meteorologiche. Dal canto suo il prof. Dainelli, approfittando della relativa mitezza della stagione, compì interessanti escursioni in vario senso a scopo di osservazioni geologiche, geografiche ed etniche, raccogliendo una quantità di dati nuovi per la conoscenza del Baltistan.

Il 16 Febbraio la spedizione lasciava Skardu e dopo una fermata di 10 giorni a Kargil per le consuete osservazioni geofisiche, valicato il Fotu-la a 4095 m., perveniva il 7 Marzo a Lamayuru nel Ladak (3426 m.), altro punto di stazione per le anzidette osservazioni.

Il Ladak, regione interessantissima fra altro per i numerosi e strani monasteri e i cospicui avanzi di una antica grandezza di cui è cosparso e che accrescono pregio alle sue bellezze naturali, fu intanto perlustrato dal prof. Dainelli unitamente al tenente Antilli, che vi raccolse un materiale abbondantissimo e prezioso di documentazione fotografica. Il 22 Marzo la spedizione si trovava nuovamente riunita a Leh, la capitale del piccolo Tibet, a 3510 m., ove rimase per qualche tempo per eseguirvi le consuete osservazioni e apprestarsi a raggiungere poi il Karakoram. Di questa fermata si valse il prof. Dainelli per compiere, dal 27 Marzo al 22 Aprile, una lunga escursione ai confini del Tibet che gli permise di estendere le sue ricerche sulle condizioni geologiche della regione, di studiare nella Rupshu un esempio di altipiano tibetano e di visitare il tipico bacino chiuso del lago salso Pangkong. Intanto il secondo gruppo della spedizione — composto del prof. Marinelli (estensore abituale di questa rassegna), del dott. Alessandri, che sostituì il prof. A. Amerio, impedito da lutti domestici, nelle ricerche di radiazione solare, e dall'ingegner Spranger, partiti da Marsiglia il 20 Marzo — perveniva anch'esso il 30 Aprile a Leh. — da dove poi tutti riuniti partivano il 15 Maggio per le Depsang, ove giunsero il 15 Maggio superando il passo del Ciong-la (5540 m.). A questo secondo gruppo si unirono il maggiore H. Wood e i due topografi indigeni Jamna Pershand e Shib Lai del Servizio Geodetico indiano, ai quali erano affidate le osservazioni di rilevamento, giacchè ormai la spedizione si sarebbe addentrata in territori quasi affatto inesplorati. Il 2 Giugno venne raggiunto l'altipiano di Depsang, un-

è certo che l'estensione dei ghiacciai attuali è assai inferiore a quella che essi ebbero durante l'era glaciale quaternaria, la quale lasciò in quella parte dell'Asia Centrale documenti di un'estensione assai maggiore di quanto ritenevasi. Il limite delle nevi, che nel versante settentrionale viene stabilito a 3800-3900 m., sale in quello meridionale a quasi 5000 m.

Come nelle Alpi, si verifica anche qui un sensibile regresso nei ghiacciai, sebbene siano dovunque visibili le tracce della generale avanzata verso la metà del secolo XIX.

Si sarebbero riscontrate altresì le tracce di un'avanzata grandissima verificatasi nei tempi storici, che in alcuni punti avrebbe raggiunto l'altezza di alcune centinaia e anche 1000 metri. Il maggiore dei ghiacciai attuali, che si trova nel Seldi-tan alle sorgenti del Scingù, avrebbe una lunghezza di 30 Km.

13. *Il collegamento della triangolazione Indo-Russa.* — Una grande operazione geodetica della quale avranno modo di avvantaggiarsi gli studi geomorfici, è stata testè compiuta nell'Asia Centrale coll'avvenuto congiungimento della rete trigonometrica indiana con quella russa del Turkestan. A questo grandioso lavoro si attendeva già da alcuni anni da parte degli ufficiali dell'Ufficio Trigonometrico Indiano; ma le difficoltà gravissime da superare per l'asprezza della elevata regione in cui doveva svolgersi e che richiesero anche alcune vittime, ne aveva ritardato sempre il compimento.

Le stazioni della rete di collegamento, svolgentesi a traverso la catena del Karakoram e il Pamir, si trovavano infatti quasi tutte ad un'altitudine di oltre 5000 metri. La rete di collegamento si compone di sette maglie quadrilateri, di cui furono osservate anche le diagonali, per le quali si richiesero ben 33 stazioni. Tale rete penetra nel Turkestan cinese mediante due stazioni adiacenti al passo Kilik, a circa 30 Km. ad ovest del passo del Karakoram, e ricade sul lato della triangolazione russa Kukhtek-Sar-block passante per il Beyik-Pass.

Durante le operazioni necessarie a questo grandioso lavoro, che permette di collegare le operazioni geodetiche indiane con quelle che i Russi hanno compiute e vanno estendendo nei loro immensi territori asiatici, si eseguirono rilevamenti stereofotogrammetrici e si curarono anche le raccolte naturalistiche ¹⁾.

¹⁾ « Geographical Journal », Juni 1914.

il cui ripopolamento non potrà verificarsi (c. 60').

lavori topografici ed esplorazioni agrologiche.

Nella passata rassegna fu accennato alle rilevazioni topografiche che erano state iniziate nell'anno per la costruzione di una carta della Colonia

di 1:100.000. Di questi lavori rese ampio conto illo Baghione, che ne ebbe la direzione, nell'Anno. Il Istituto Geografico Militare. I primi tre fogli della carta, che riassumono il lavoro compiuto nel 1912, sono stati già pubblicati e posti in commercio. La

del disegno, il sobrio uso delle tinte, la scelta delle lettere costituiscono, all'infuori del suo sicuro fondamento geometrico, un pregio assai grande di questa carta che ha buon diritto gareggiare con le migliori carte topografiche moderne. I lavori sul terreno furono ripresi nel

del 1913 e continuati sino all'estate del 1914.

Il rilevamento di tutta la zona costiera tra il mare e la sebkha di Taogha; in modo che nel 1914 l'area della regione rilevata ascende a 1.100 Km².

L'opera prossima testè ripresa si avrà in mare il rilevamento dei territori più interni della costa e dell'adiacente altipiano.

Ma pure che la R. Commissione agrologica presieduta dal prof. Parona aveva compiuto il suo lavoro. La Commissione che essa ha posteriormente dato in luce costituisce un lavoro ingente e veramente prezioso contributo alla conoscenza della Tripolitania settentrionale, specialmente l'aspetto geologico ed idrologico, all'infuori del valore tecnico agrologico ed economico²). Essa costituisce un opportuno complemento a quella, già ricordata, che esecutò i componenti la spedizione promossa dallo Stato per lo studio delle « Libia » sotto la guida del Senatore Schettini.

Almeno per quanto riguarda la Tripolitania possiamo sicuramente affermare che l'occupazione

graphical Journal, Aprile 1914 e « *Annales de Géographie* » 1914.

UFFICIO DELLE COLONIE - COMMISSIONE PER LO STUDIO AGROLOGICO DELLA TRIPOLITANIA. *La Tripolitania Settentrionale*, Vol. I. *Relazione* di G. P. Bertolini. Ministero delle Colonie. - Vol. II, *Studi comparativi e illustrativi*, Roma, G. Bertiore, 1913 (Lire 10).

italiana ha fruttato un progresso nella regione quale forse nessun'altra Colonia tempo.

Nè sapremmo chiudere questi accenti senza ricordare la felice e rapida Fezzàn, affidata al prode colonnello Mi Settembre coll'occupazione di Ghat, l'oasi sahariana, dove già incontrarono i viaggiatori europei.

Disgraziatamente tale impresa con le fortune veramente notevoli, è stata necessitata sopravvenuta, in seguito alle condizioni politiche, di abbandonare q

16. *La conoscenza dell'Eritrea.* — condizioni economiche dell'Eritrea e d'esso si riferiscono rivolse le sue cure per il progresso delle Scienze, che nella sua costituzione ha dato già tante prove e fruttifera attività.

Promossa dalla medesima Società, data ai proff. Valenti e Peglion si reca nel 1912 a Massaua e, largamente appoggiata dal Marchese Salvago Raggi, iniziava i suoi lavori rivolte particolarmente allo studio del problema agrario dell'avvenire della Colonia.

E poichè nei paesi aridi, fra i quali è compresa, tali problemi non possono essere risolti, la missione sollecitò l'autorità riconosciuta in materia, a voler esprimere di propria fiducia (il signor Amilcare) le osservazioni del quale poter basare egli le sue conclusioni.

Come frutto del lavoro compiuto dalla Società Italiana per il Progresso delle Scienze è stato pubblicato un primo fascicolo che tratta delle condizioni della Colonia Eritrea, il quale contiene un capitolo d'introduzione, dovuto al prof. A. Valenti, che tratta delle condizioni politiche ed economiche attuali; un capitolo dell'ing. A. Omicini sull'idraulica; uno del prof. V. Peglion sulla zoologia; e finalmente una lettera del prof. F. Tuccillo sui provvedimenti d'indole zootecnica. Il suo carattere particolarmente economico e la sua pubblicazione in parola è riuscita un contri-

lonia nel complesso delle sue forme e nei vari aspetti fisici e demografici ¹⁾.

17. *Ferrovie africane.* — L'importanza particolare e dal punto di vista della ulteriore conoscenza e della messa in valore presentano in Africa le ferrovie, richiede che vengano qui segnalate alcune nuove costruzioni che estendono la rete, ancora assai limitata, delle ferrovie africane. E' dirsi ormai completata la costruzione della linea che porta di Dar es Salam, capoluogo dell'Africa Orientale tedesca, seguendo all'incirca la via tenuta già dal Burton dallo Stanley, dal Cameron nei loro memorabili viaggi scoperta a traverso una regione mezzo secolo fa ancora del tutto inesplorata, conduce, con uno sviluppo di 15 Km., alla costa orientale del lago Tanganika.

La costruzione di questa grandiosa linea, che fa degno riscontro a quella aperta pochi anni addietro, a traverso l'Africa Orientale Britannica, da Mombasa a Port Florence sul Lago Vittoria, venne iniziata nel 1905. Occorsero quindi dieci anni al suo compimento. L'intero suo percorso si effettuerà in 50 ore, che si conta ridurre poi a 36, laddove prima alle carovane occorreivano almeno di 42 giorni! L'importanza economica della nuova linea è grandissima. Non solo, infatti, essa varrà a sviluppare la produzione e il commercio della colonia tedesca attraversata, ma assorbirà anche il commercio dei distretti più orientali del Congo Belga.

Di importanza certamente minore, ma pure sempre grandissima perchè rappresenta la più facile via di penetrazione per l'Etiopia, è la ferrovia che una compagnia francese va da parecchi anni costruendo tra Gibuti e Addis Abeba. Non è qui il caso di ritessere la storia delle vicende spesso dolorose che questa costruzione, affidata ad una società franco-etiopea, ebbe a subire.

Ricorderemo soltanto come il primo tronco di essa, Gibuti a Dire Dawa presso l'Harrar, venisse aperto all'esercizio sino dal 26 Dicembre 1902. Il 15 Giugno di quest'anno venne compiuta la costruzione di un nuovo tronco sino all'Hauash e furono altresì spinti alacremente i lavori pel tratto di 160 Km. che resta ancora a compiere prima di raggiungere Adis Abeba, la capitale dell'Etiopia.

¹⁾ MINISTERO DELLE COLONIE: *Relazione sulla Colonia Eritrea del R. Commissario FERDINANDO MARTINI per gli esercizi 1902-1907 presentata dal Ministro delle Colonie (Bartolini) nella seduta del 14 Giugno 1918.* Roma, Camera dei Deputati, 1918.

XIV. - Esposizioni, Congressi e Concorsi

I. — Esposizioni del 1914.

Di notevoli si tennero:

- 1.° L'Esposizione coloniale di Genova.
- 2.° L'Esposizione industriale di Berna.
- 3.° L'Esposizione del Libro a Lipsia.

II. — Congressi fissati pel 1914.

La Società Italiana per il progresso delle Scienze aveva eletta la sua ottava riunione annuale in Bari dall'8 al 15 ottobre 1914. Gli avvenimenti internazionali la fecero rima-

Dalla Società Meteorologica italiana e sotto l'alto patronato del Re era stato indetto in Venezia, per i giorni 1-10 settembre 1914, un Congresso internazionale di Meteorologia. Fu rimandato per gli avvenimenti internazionali.

Sesto Congresso forestale italiano e primo Congresso della irrigazione. -- Si sono tenuti a Napoli in maggio 1914.

Congresso della Associazione Elettrotecnica italiana. -- Tenne a Bologna nel dicembre.

Congresso della Società italiana di fisica. -- Fu rimandato al 1915.

XLIII Congresso della Associazione Francese per il progresso delle scienze. -- Si è tenuto a Le Havre dal 27 al 1° agosto 1914. Il discorso di apertura di A. Gauthier avuto per soggetto: *L'ufficio ed i benefici del matrimonio* la sezione di antropologia è stata consacrata quasi esclusivamente alla Normandia, alla sua etnografia, ai suoi d'antropologia ecc.

Congresso dell'Associazione Britannica. -- È stato indetto a partire dall'8 agosto e per più giorni in Australia. I suoi lavori si sono tenuti a Melbourne ed a Sidney e sono veramente interessanti.

Congresso internazionale di viticoltura. -- Si è tenuto l'ultima settimana di luglio a Lione. È stato inviato un telegramma di felicitazione al nostro Re, fondatore dell'Istituto internazionale di Agricoltura.

I. — Premi aggiudicati.

Gli Istituti Nobel hanno deciso che l'anno pel 1914 venga rimandata al 1915. Era stato deciso che la distribuzione solenne si sarebbe nel mese di giugno invece di esserlo il 10° anniversario della morte di Nobel; i premi si sarebbero annunciati in questa data.

di Lincei. — Il premio Reale per la fisica al prof. Orso Mario Corbino della Uni-

to di scienze, lettere ed arti. — Al conte Querini Stampalia: *Monografia stratigrafica dei terreni terziari del Veneto*, la Memoria manoscritta, che si ritiene degna dei dottori Ramiro Fabiani e Giuseppe

giudicatore del concorso al premio per fondazione Arrigo Forti, fra i tre concorrenti il parere che il premio fosse dato Romeo Glandori e Umberto Pierantoni. per l'assegnazione del premio fuori concorso Balbi-Valier pel biennio 1912-1913, ha riconosciuto l'importanza scientifica delle recenti pubblicazioni Giuseppe Sterzi *sull'anatomia e sulla attività centrale dell'uomo e di altri*

curativo, sagacemente seguito dal prof. probabilmente a spiegare fatti e disposizioni che altrimenti sarebbero rimasti oscuri. In il premio al prof. Sterzi.

Ardo di Scienze e Lettere

nota — « Progressi e stato attuale della la senza fili » — Fu conferito il premio a Giuseppe Vanni, direttore del Laboratorio dei radiotelegrafici in Roma. per provata soma cura della pellagra » — Assegno d'incoraggiamento di L. 1500 al prof. Aldo Pertinotto dell'Università di

la miasmi e contagi ». — Assegno d'incoraggiamento di L. 1500 al prof. Guido Volpinio della R. Università di Padova per « la miasmi e contagi ». — Nessun premio fu conferito al prof. Volpinio per « la miasmi e contagi ».

impedire la contraffazione di uno scritto ». — Non fu conferito il premio.

abilità — « Fu premio a chi avrà inventato o migliorato qualche nuova macchina, o qualsiasi altro miglioramento, da cui venga un vantaggio reale e provato ». — Fu conferito il premio alla Ditta Ceretti & Tanfani di Milano. ed ai seguenti: Società Anonima L. Gian-

noni & C., di Milano; Marazza G. & C., di Mila
R., di Milano; Officine Elettrochimiche dott. R
gnano. Assegno d'incoraggiamento di L. 200 al
Verzegnassi, di Orio Litta.

Fondazione Kramer. — « Della influenza del b
gime delle acque superficiali e di sottosuolo. Ri
notizie di fatto sia antiche che moderne relati
stione e riprenderne la trattazione, con particolari
all'Italia ». — All'ing. Mario Giandotti.

Fondazione Zanetti. — « Premio di L. 1000 a
farmacisti italiani che raggiungerà un intento qu
venga giudicato utile al progresso della farmacia
mica medica ». — Fu conferito il premio di L.
Domenico Ganassini, della R Università di Pav

Fondazione Ernesto De Angeli. — « Invenzio
disposizioni aventi per iscopo la sicurezza e l'
operai nelle industrie, nella misura e a seconda
proposte dal R. Istituto Lombardo di scienze e
Assegno d'incoraggiamento di L. 1000 all'ing.
Bulfoi.

IV. — *Esposizioni che si faranno.*

Esposizione Internazionale di S. Francisco. -
brare in modo degno il completamento e l'aperi
nale di Panama è stata indetta una grande esp
ternazionale pel 1915 in S. Francisco.

V. — *Congressi che si faranno.*

Congresso Internazionale di Elettricità (S. Fran
— Vi sono stati fino ad oggi 10 Congressi Elett
zionali, e tre di questi furono tenuti in Americ

Il futuro Congresso sarà tenuto in occasione c
zione Internazionale Panama-Pacifico in S. Franci

Il Congresso del 1915 sarà diviso in 12 sezioni
peranno probabilmente 13 volumi di Atti, divisi c

1. *Generazione, Trasmissione e Distribuzione*
costruzioni ed esercizio di centrali elettriche e s
Trasmissione dell'energia elettrica a grande dis

2. *Macchinario.* Generatori, motori e trasform
classificazione delle macchine.

3. *Trazione Elettrica* - Tramvie; metropolit
terurbane; automobili elettrici; propulsione delle
rovle da miniere; elevatori e gru

4. *L'Elettricità negli Usi Industriali e Domestic*
laboratori, refrigerazione e riscaldamento.

5. *Luce e Illuminazione* - Illuminazione ad a
candescenza. La scienza e l'arte dell'illuminazio

6. *Dispositivi di Protezione Transienti.* —
disgiuntori, condensatori, fenomeni elettrostatic
distruttivi; tecnica dell'alta frequenza.

7. *Elettrochimica ed Elettrometallurgia.* — A
trollitici e metallurgici e relativi processi.

8. *Telegrafia e Telefonia* - a Ogni genere

ero coll'uso di fili conduttori, di onde elettro-
dinaamiche e radio telefoniche.
1. e Metodi di Misura. — Istrumenti da quadra-
zioni, ecc. Metodi di taratura e di prova, Ma-

ia delle Stazioni Centrali. — Fattore di carica,
enza, misura della massima richiesta e tutti
anni riguardanti l'economia delle centrali, ta-
enti e legislazioni.

sica. — Radio elettricità; Raggi Röntgen; con-
verso ai gas ed ai vapori; teoria elettronica,
ella materia.

ted. — Storia e letteratura dell'ingegneria elet-
e nomenclatura. L'Educazione dell'Ingegnere
to Generale del Congresso.

VI. — Concorsi a Premio.

Accademia dei Lincei. — *Premio Reale* di L. 10.000 per
ogiche. Scade il 31 dicembre 1915.

isteriali per insegnanti di Scuole medie di
no. Due per le matematiche ed uno di meto-
insegnamento. Scadono il 31 dicembre 1915.

onizzaro di L. 10.000 per incoraggiamento agli
ca e di fisica-chimica. Sarà conferito nel 1916.

ondazione Santoro di L. 10.000 destinato a sco-
nizioni che ingegni italiani sia in patria che
nella Fisica, o nella Chimica, o nella Mec-
Agronomia, o nella Geologia, o nella Minera-
Geografia, o nell'Astronomia, o nella Biologia,
gia, e in generale in quelle Scienze donde ven-
benefici e reali utilità all'agricoltura, all'in-
umero, al benessere sociale. Scade il 31 di-

ansa Sella di L. 1000 in favore degli aiuti ed
laboratori universitari di fisica.

Accademia delle Scienze di Torino. — *Premio di*
Vallauri per quadriennio 1915-1918. — L'Accademia
di Torino, in esecuzione delle disposizioni tes-
tate dal Socio Senatore Tommaso Vallauri, ha sta-
nato da conferirsi a quello scienziato italiano o
nel quadriennio decorrente dal 1° gennaio 1915
e 1918 abbia pubblicato colle stampe l'opera
avole e più celebre su alcuna delle scienze
etando questa espressione di scienze fisiche nel
go.

sarà di lire italiane ventiseimila nette.

Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. — *1. Premi*
— L'articolo 32 dello Statuto approvato con
4 maggio 1906 stabilisce che l'Istituto stan-
in tre anni, nel bilancio la somma di L. 1500.
incoraggiamento a coloro che giudicherà bene-
scienze applicate o delle industrie manifattu-

riere ed agricole, per bene avviate iniziative e per miglioramenti d'importanza nei prodotti.

I membri onorari ed effettivi non possono concorrere per premi.

La prossima aggiudicazione si farà nel maggio 1915

II. *Premi di fondazione Querini Stampatta.* — 1.° « Dare un contributo allo studio dei problemi che interessano la chimica minerale, la mineralogia e la geologia, i dati sui moderni metodi chimico-fisici ».

Il concorso rimane aperto a tutto il 31 dicembre. Il premio è di lire 3000.

2.° « Apportare qualche notevole perfezionamento alla via delle soluzioni periodiche dei sistemi differenziali ».

Il concorso rimane aperto fino al 31 dicembre 1915. Il premio è di lire 3000.

III. *Premio di fondazione Balbi-Valier* per il progresso delle scienze mediche e chirurgiche. — Sarà conferito un premio d'italiane lire 3000 all'italiano « che avrà fatto progredire nel biennio 1914-1915 le scienze mediche e chirurgiche, sia colla invenzione di qualche strumento o di qualche ritrovato, che valga a lenire le umane sofferenze pubblicando qualche opera di sommo pregio ».

Il premio è per concorso. Scadenza a tutto il 31 dicembre 1915.

IV. *Premi di fondazione Angelo Minich* — 1.° « Illuminare un argomento importante di Anatomia umana normale: campo della Angiologia, con estese ricerche embriologiche, anatomo-comparative ed istologiche ».

Il concorso rimane aperto a tutto il 31 dicembre. Il premio è di lire 5000.

2.° « Patogenesi, eziologia e terapia del cancro ».

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1915. Il premio è di lire 15.000.

V. *Premio di fondazione Arrigo Forti.* — A termine degli articoli 4 e 12 dello Statuto, approvato col R. Decreto 1° giugno 1907, N. CCLXIV, è aperto il concorso a tutto il 31 dicembre ad un premio di lire tremila (3000) per incoraggiare agli studi di Botanica.

Al concorso sono ammessi i lavori pubblicati dal 1° gennaio 1914 al 31 dicembre 1916: essi devono pervenire all'Istituto non più tardi dell'8 gennaio 1917.

R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere — *Premio dell'Istituto* — « Investigare se o meno si possa presumere il regime delle piogge in Tripolitania e Cirenaica si verso oggi da quello che si verificava all'epoca romana. Scadenza 1 aprile 1915, ore 15. Premio L. 1200 ».

Medaglie triennali. — Due medaglie d'oro di L. 500 per quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda per mezzo di scoperte, metodi non ancora praticati, l'altra a quelli che abbiano migliorato notevolmente, o introdotta, con buona riuscita una data industria manifattrice in Lombardia. Scadenza dicembre 1915, ore 15.

ignola — 1° « Innesto di organi e tessuti. significato scientifico degli innesti. Apphoro dovrà essere illustrato anche da esperimenti. Scadenza 1 aprile 1915, ore 15. Premio medaglia d'oro del valore di L. 500.

ne critica, ordinata e sistematica, delle combinazioni fra metalli, ponendo in evidenza i loro caratteri e illustrando con un contributo esperienziale caso interessante o mai noto ». Scadenza 15. Premio L. 2500 e una medaglia d'oro.

erta ben provata sulla cura della pellagra, dei miasmi e contagi, o sulla direzione dei dirigibili, o sul modo di impedire la combustione ». Scadenza 31 dicembre 1915, ore 15. e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

rambilla — « A chi avrà inventato o introdotto qualche nuova macchina o qualsiasi processo o altro miglioramento, da cui la popolazione trae vantaggio reale e provato ». Il premio sarà l'importanza dei lavori che si presenteranno oltre raggiungere, in caso di merito eccezionale L. 4000. Scadenza 1 aprile 1915, ore 15.

ssati — 1° « Illustrare qualche fatto di anatomia microscopica del sistema nervoso degli animali. Scadenza 1 aprile 1915, ore 15. Premio L. 2000.

qualche punto della fine anatomia del sistema. Scadenza 1 aprile 1916, ore 15. Premio L. 2000. « Le ricerche sull'anatomia del sistema nervoso, hanno fornito alle nostre conoscenze ». Scadenza 31 marzo 1917, ore 15. Premio

amer — « Contributo allo studio della resistenza di ritengo dei serbatoi artificiali, con speciali dighe di scogliera provviste di maschera impermeabile ». Scadenza 31 dicembre 1915, ore 15. Premio L. 4000.

co-donno — « Sull'indacauria ». Scadenza 15, ore 15. Premio L. 800.

zzaniglio — « Riforme legislative desistimento della proprietà fondiaria urbana ». Scadenza 15, ore 15. Premio L. 1500.

uelli — Premio di L. 1000 a quello fra i concorrenti che raggiungerà un intento qualunque che sia utile al progresso della farmacia e della chimica. Scadenza 1 aprile 1917, ore 15.

nesto De Angeli — « Invenzioni, studi e disegni per scopo la salubrità e l'igiene degli operai, nella mischia e a seconda delle norme prescritte dal Istituto Lombardo di scienze e lettere ». Scadenza 15, ore 15. Premio L. 5000.

XV. - Necrologia Scientifica del 1914

ANTONELLI (Giovanni). Anatomico distinto che insegnava all'Università di Napoli. Nato ad Aprile il 15 marzo 1838, è morto a Napoli l'8 maggio 1914.

BERTILLON (Alfonso). Fu il creatore del metodo scientifico di identificazione umana oggi universalmente conosciuto sotto il nome di antropometria. Era direttore del servizio antropometrico di Parigi che porta il suo nome. Etnografo distinto. Morto a 60 anni, nel febbraio 1914.

CELLI (Angelo). Igienista di valore che insegnava l'Igiene sperimentale all'Università di Roma. Nato a Cagli (Pesaro) nel 1857, è morto a Monza il 3 novembre 1914.

CONSIDERE (Armando). Nato nel 1841, è morto nell'agosto 1914. Ingegnere di valore che lascia molti studi interessanti di meccanica e genio civile. Fu uno dei pionieri dell'uso del cemento armato. Faceva parte dell'Accademia delle Scienze di Parigi.

CORTIER (Maurizio). Distinto ufficiale francese al quale si debbono studi interessanti eseguiti in occasione di esplorazioni africane. Nato nel 1879, è la prima vittima della guerra europea, della quale dobbiamo occuparci in questa Necrologia.

DURAND-GREVILLE. Morto il 20 gennaio 1914. Fu un appassionato ed intelligente cultore dell'Arte e a partire da più oltre del *mezzo del cammino di sua vita* di meteorologia. Ha nel campo di questa scienza affermato il suo nome per i suoi studi sui temporali e sulla loro previsione. È nota la sua legge cosiddetta *dei grani* (variazioni brusche di pressione e di vento). Dettò una teoria della grandine che egli stesso riconobbe non interamente nuova e che può essere così semplicemente riassunta.

Perché dei chicchi di grandine si producano, è necessario e sufficiente che una nube formata di goccioline d'acqua allo stato di soprafusione venga bruscamente e violentemente mescolata ad una nube formata di piccoli cristalli di ghiaccio.

Da documenti ricavati da buone fonti rivolse le sue cure a dimostrare

1. - Che le nubi in soprafusione esistono spesso nelle atmosfere e sempre in periodi di temporale.

2. - Che nubi di ghiaccio possono e debbono in periodo di temporale trovarsi in prossima vicinanza di nubi in soprafusione.

3. - Che la causa necessaria alla brusca messa in contatto di queste due specie di nubi è il passaggio di una

si chiamò le *isocrone* di punti colpiti simultaneamente: talvolta parecchie cententriale sono orientate e si spostano parallelamente da W a W ad E N E. Cond-Greville fu la possibile *isocrone* di temporaleschi separati; e la stereologia sui tratti di (il dal temporale).

i aereonauti francesi e scienza, nato a Parigi

a Clermont-Ferrand, operaio meccanico, ebbe e la più celebre delle ore ad esplosione fatta venzioni vennero troppo rano già scaduti quando

oratore africano, morto 4. Gli si debbono notizie al Sahara.

1866 a Wolmünster, è fu uno dei più ardenti one francese nell'Africa e più intelligenti esplo-

o, morto a 70 anni nel l'Osservatorio del Capo servizi alla scienza.

na, morto a 54 anni, nel gato attribuito ai raggi ti.

atico distinto, fondatore Nato nel 1835, è morto co palermitano

1914, all'età di 52 anni, allurgia: l'industria della attuale sua prospero gli deve molto dei si deve la fabbricazione crosi forni Héroult sono

ugno 1914, all'età di 73 all'Università di Berna. ole i lavori dell'Istituto presieduto vent'anni fa il nome di Halleriano, rnese, Alberto di Haller.

del 1836 studiò la chi- a natale nel laboratorio

di Gerhardt e poi passò a Parigi nel laboratorio di Wiertz. Si dedicò alla chimica organica ma particolarmente alla chimica tintoria. Ottenne la creazione della Scuola municipale di fisica e di chimica industriali a Parigi. E morì nel febbraio 1914.

LORENZONI (Giuseppe). Astronomo di valore che insegnò all'Università di Padova e vi diresse quell'Osservatorio astronomico. Nato a Rolle di Cison (Vittorio) il 10 luglio 1843 e morto a Padova il 7 luglio 1914.

Assistente a 20 anni nell'Osservatorio di Padova, fu dapprima supplente nelle lezioni di Astronomia del Santini, poi incaricato regolarmente nel 1867, straordinario nel 1872, ordinario e direttore dell'Osservatorio, dopo la morte del Santini, nel 1878.

Le principali sue memorie di Astronomia e di Matematica nelle quali traspare una precisione ed una chiarezza veramente rare sono:

Sulla equazione di Clairaut — Sulle formule fondamentali della Trigonometria sferica — Sulla determinazione delle coordinate regolari mediante gli strumenti astronomici — Sulle formule di precessione e di nutazione — Sulla teoria degli errori fortuiti nelle osservazioni dirette — Sul problema della correzione di un'orbita secondo il prof. Bauschinger ecc.

Dopo il Secchi ed il Donati, fu tra i primi cultori italiani della spettroscopia ed uno dei fondatori della *Società degli spettroscopisti italiani*; si occupò largamente di gravimetria tanto che le numerosissime ricerche gravimetriche, compiute in Italia nell'ultimo trentennio, ebbero il primo impulso da lui, coltivò la Meteorologia con amore.

« La maestosa figura dello scienziato — ha scritto il suo allievo e successore prof. Antoniazzi — riceve maggiore risalto dalle elette virtù civili e morali che abbelliscono la cara immagine dell'Uomo. Il sentimento del dovere, che Egli anteponeva a qualsiasi considerazione di personale sacrificio, veniva in parte svelato dall'opera indefessa, in parte maggiore rimaneva nascosto da quel denso velo di modestia che teneva quasi ignorata la figura di Lui vivente e che ora fa rendere più fulgida. E quando lo cose angosciavano il dubbio di non potere più essere utile alla scienza, temendo che le forze più non lo soccorressero con l'usata prontezza, lasciò l'ufficio che aveva tenuto per nove lustri ridonando all'antica fama quell'Osservatorio dove aveva posto tutto se stesso ».

Nobile e semplice ebbe il tratto, nitido ed integro il carattere, dolce il cuore che gli studi severi non poterono inaridire.

MAGANZINI (Italo). Morto a Roma il 26 marzo nell'età di 62 anni. Idraulico di valore, presiede il Consiglio Superiore dei lavori pubblici e cooperò alla soluzione di importanti problemi idraulici italiani.

MAHAN (Alfredo). Distinto cultore e scrittore di cose navali. Contrammiraglio americano, morto a Washington nel novembre 1914.

MAIARD (Andrea). Distinto naturalista francese, buon conoscitore della fauna e della flora marina. Ha pubblicata tutta

zioni biologiche sulla fauna della baia
lo il 7 febbraio 1914 all'età di 55 anni

). Nato a Milano il 20 maggio 1850. Egli
udi in un collegio di preti ed era stato
ani. Laureatosi giovanissimo, insegnò
Istituti governativi di Monza e di Mi-
to al 1885, epoca in cui fu trasferito a
le titolare di scienze naturali in quel
egli altri due compagni, uno andò a
ne frate, l'altro si diede agli studi li-

In nominato insegnante di storia natu-
Emanuele di Napoli e occupò questo
del prof. Matteucci, direttore dell'Os-
al quale successe nel febbraio del 1911.
to libero docente di mineralogia e geo-
di Catania. Nella nostra Università, per
della pubblica istruzione, egli ha te-
e di vulcanologia e nello stesso Ateneo
a docenza nella stessa scienza.

La fama europea in vulcanologia, parte-
ssioni internazionali scientifiche e fu
studi tellurici dal Governo italiano e

La sua competenza era indiscussa.
ricani erano tra i più apprezzati; e fu
rancia e in Spagna per studiare terre-
emoto calabro-siculo nel 1908 fu inca-
dalla Commissione all'uopo nominata
gere la relazione

nei suoi studi, egli passava gran parte della
e la sua figura era popolarissima in
ani. Le raccolte più complete di mine-
late fatte da lui. Una la regalò ad un
in'altra la fece per il Liceo Vittorio
e a questa raccolta dedicava ancora

ettore dell'Osservatorio vesuviano egli
upo, prima della morte del prof. Pal-
fermo il Matteucci. I suoi studi gliene
perché primo fra tutti gli scienziati
nesti di molti fenomeni fra i più im-
ma corrispondenza fra tutti i vulcani
rto specialmente ai fenomeni tellurici.
al vulcanismo si sono svolti principal-
il Etna e sulle pendici del Vesuvio.

lo ebbe discepolo, descrisse efficace-
Mercalli allorché lo incontrò sulle pen-
uomo alto, vestito con una *redingote*
on un colletto sacerdotale e un cap-
le falde.

parte dei suoi guadagni la spendesse
La sua vita era parsimoniosa quanta
ndeva per procurarsi libri, per pubbli-
e minerali

ella famosa scala (Mercalli) per l'in-
scala adottata da tutti gli istituti scien-
pubblicazioni di vulcanologia e geolo-

Ann. Scient., I.I.

ALFONSO BERTILLON.

n. 1854, m. 1914

Ann. Scient., I.I.

GIUSEPPE MERCALLI.

n. 1850, in. 1914.

zia, sono numerosissime e notissime. Era socio del Regio Istituto di incoraggiamento di Napoli; socio corrispondente della Regia Accademia di scienze e lettere degli Zelanti di Acireale; socio onorario della Pontificia Accademia romana dei nuovi Lincei; socio corrispondente del Regio Istituto Lombardo di scienze e lettere di Milano; socio corrispondente dell'Accademia di scienze naturali di Catania; socio corrispondente del Regio Istituto di geologia di Vienna.

È morto il 19 marzo 1914 a Napoli, bruciato vivo per lenta combustione in seguito ad incendio casualmente prodotto che lo avrebbe sorpreso nel sonno.

MERCANTI (Ferruccio). Morto a Firenze il 30 novembre 1914. Medico e ricercatore di laboratorio, fu direttore del grande Istituto di Igiene di Montevideo e fondò l'Istituto di Igiene sperimentale a La Plata.

MORISANI (Ottavio). Uno dei più riputati ostetrici d'Italia. Nato a Formicola (Caserta) il 14 luglio 1834, è morto a Napoli il 26 gennaio 1914.

MURRAY (John). Morto per un volgare accidente di automobile il 16 marzo 1914. Nato nel Canada andò a diciassette anni in Scozia e fece i suoi studi ad Edimburgo sotto maestri distinti, primi fra i quali vanno nominati Tait e Maxwell. Nel '72 si imbarcò sul *Challenger*, come naturalista, per la notissima e famosa spedizione oceanografica, della quale direbbe da solo, a partire dal 1882 (prima lo fu con Wyville Thompson) la pubblicazione dei lavori. Questa occupazione gli durò per ben 23 anni: il frutto ne fu la pubblicazione di ben cinquanta volumi contenenti tutti i risultati scientifici della spedizione tanto feconda che, la prima del genere, è rimasta modello.

Dal 1880 al 1882 è a bordo del *King Errant* e del *Triton*, che completa i lavori del *Challenger* nel canale della Faroe; nel 1892-94 è sulla *Medusa*, che prosegue ricerche oceanografiche nei torfs di Scozia.

Oltre che di oceanografia il Murray si è occupato di meteorologia. L'Osservatorio di montagna del Ben Nevis (che sfortunatamente visse meno del suo fondatore) è dovuto alla sua iniziativa ed alla sua energica passione scientifica; e la Scottish Meteorological Society lo conta dal 1882 al 1909 tra i membri del suo Consiglio.

Nel 1910 faceva sul *Michael Sars* una ultima spedizione oceanografica e pubblicava un'opera magistrale *Le profondità dell'Oceano*, che è come la bibbia della oceanografia.

Si interessò con fervore al movimento di esplorazione dell'Antartico, che era stato promosso dal belga De Gerlache.

REGALIA (Ettore). Nato a Parma nel 1842 e morto a Genova nel dicembre 1914. Antropologo e paleontologico di valore. Fu aiuto e collaboratore di Paolo Mantegazza. A lui si deve la scoperta del nuovo fossile dell'isola Palmara, a lui l'aver stabilito la craniologia dei Pappas, e la determinazione di molte e nuove specie di animali quaternari.

REYMOND (Emilio). Distinto chirurgo francese che lega il suo nome alla propaganda ed alla pratica della aviazione. Senatore di Francia, volle, nonostante che la età lo esone-

rasse, prender posto nel primo rango degli aviatori che dovevano, in mezzo a grandi pericoli, illuminare le operazioni dell'esercito francese. Morì vittima della sua audacia, avendo in una ricognizione presso Toul richiesto al suo pilota di volare a piccola altezza.

ROSENBUSCH (Harry Ferdinando). Professore di petrografia e di micrografia mineralogica ad Heidelberg dal 1878 al 1910. Era nato ad Einbeck (Hannover) nel 1836 ed è morto il 20 gennaio 1914. È ben noto il suo trattato di fisiografia microscopica dei minerali e delle rocce sotto il punto di vista petrografico.

SENSINI (Pietro). Cultore lodato di geografia che insegnava a Firenze. Nato a Camerino nel 1857, è morto a Montecatini il 4 ottobre 1914.

STESS (Edoardo). Morì nella notte dal 25 al 26 aprile 1914 a Vienna nell'età di 83 anni. Era nato il 20 agosto 1831 a Londra in una famiglia ebrea momentaneamente venuta dall'Austria e che doveva presto ritornare in Austria. Il giovane Edoardo studiò dapprima a Praga poi a Vienna e si fece notare ben presto per l'ingegno e per l'amore forte allo studio dei fossili, dei minerali e delle rocce. Produsse presto lavori apprezzatissimi di paleontologia, ma nonostante le belle doti che apparivano in questi suoi primi saggi, l'Università di Vienna fu assai dura ad aprirgli le porte, ma vi entrò nel 1857, come professore straordinario di paleontologia. Nel 1867 diventava ordinario di geologia. Il paleontologo si trasformò a poco a poco in geologo; e questo geologo, successivamente preoccupato di stratigrafia locale dei dintorni immediati di Vienna, poi di stratigrafia alpina, si volgeva alle Alpi e diventava colla contemplazione prolungata di questa grande catena di montagne il maestro della geologia strutturale e, un po' più tardi, il maestro incontestato di tutta la geologia.

Ebbe paleontologicamente due carriere, una dedicata alla scienza, la più alta e la più disinteressata, l'altra di cittadino ardente, difensore appassionato degli interessi municipali e delle libertà politiche. Fu consigliere municipale di Vienna e deputato alla Camera austriaca.

Con una foga e profonda opera scientifica, di quelle che non possono perire, mancava avanti anche quella di modesto cronista scuditi o della *Neue Freie Presse*.

Ha esplorato successivamente la maggior parte dei domini della sua scienza, successivamente paleontologo, stratigrafo, tectonico, autore infine di quella ammirabile *Antlitz der Erde* la cui pubblicazione, cominciata nel 1883, terminò nel 1901. I suoi lavori di paleontologia sui Brachiopodi ed i Cephalopodi l'avevano segnalato, giovanissimo ancora, all'attenzione dei naturalisti; il suo studio delle formazioni mioceniche del bacino di Vienna è rimasto classico; il suo libro *Die Entstehung der Alpen*, pubblicato nel 1875 contiene in germe tutte le idee che, da quella epoca, hanno animata la geologia tectonica e hanno condotto a poco a poco i geologi sino alla sintesi delle grandi catene di montagne. Ma tutto ciò è nulla di fronte all'*Antlitz der Erde*. Questo ultimo libro, tradotto recentemente in francese, sotto il titolo *La Faccia della Terra*, è un monumento splendido.

aba gloria delle scienze geologiche. E il primo saggio di una sintesi generale di tutte le nostre cognizioni sulla storia del globo per quanto, senza dubbio, una tale sintesi non possa avere la pretesa di essere definitiva.

Eduardo Suess possedeva in grado supremo le qualità che fanno il professore degno di questo nome ed anche quelle che fanno il grande oratore: la nobiltà dell'attitudine, la bellezza e la gravità della fisionomia, la dolcezza ed il calore della voce, la facilità della parola e l'abbondanza delle immagini; la perpetua tendenza all'espansione, al largo volo sulle cime della filosofia, in quelle alte sfere dalle quali si dominano le nebbie e nelle quali il rumore dei conflitti umani non arriva più, il dono di animare, di far vivere le idee e le cose, infine il desiderio di convincere, di istruire, di guadagnare a sé e di possedere pienamente il proprio uditorio.

Come maestro ebbe pure doti veramente eccezionali. Alcun maestro non fu più disposto di lui ad accogliere studiosi, più affabile, meno atto ad intimidire, più pronto ad interessarsi, più ardente nell'istruire. Bastava scrivergli per dimandargli un consiglio, un'indicazione, un po' di luce: rispondeva senza ritardo ampiamente ed esaurientemente.

Ma anche a lui non mancarono i detrattori e le amarezze ebbe dei critici aspri e malevoli e dovè soffrire il male, purtroppo frequente, della ingratitudine di parecchi suoi allievi.

Ora egli, che tanto amò e comprese le montagne, riposa nella pianura ungherese, nel cimitero del piccolo villaggio di Marezfalva. Ma le Alpi non sono lontane: frastagliano l'orizzonte.

SWAN (Giuseppe Wilson). Notissimo elettricista inglese, morto a Londra ad 87 anni nel maggio 1914.

LUINI (Placido). Morto il 3 novembre 1914 a Firenze quasi centenario. Fu matematico distinto.

TIEGHEM (Filippo van). Nato a Baileul il 19 aprile 1839 e morto il 21 aprile 1914, fu uno dei più eminenti botanici di questi tempi. Dopo aver studiato alla Scuola Normale Superiore di Parigi la fisica e le matematiche, fece con Pasteur la sua tesi per il dottorato in fisica. Pasteur, che i suoi propri lavori condussero grado grado verso le scienze naturali, era rimasto colpito dall'influenza benefica grande che poteva arrecare una preparazione matematica, fisica e chimica allo sviluppo e all'insegnamento di quelle scienze. Era quindi portato ad avviare i giovani normalisti su questa via. L'influenza di Pasteur e quella di Decaisne determinarono la vocazione di van Tieghem portandolo più particolarmente verso la scienza dei vegetali. Van Tieghem è stato così il tipo di quei giovani naturalisti normalisti, tipo completo, che hanno esercitato una veramente fortunata influenza sul progresso delle scienze naturali. Tre rami della biologia generale: fermentazione, anatomia, fisiologia, che apparvero nei primi lavori di lui, furono da lui costantemente coltivati e formano la parte principale della sua opera, di quell'opera che comprende più di seicento pubblicazioni diverse.

della cellula van Tieghem, piccolo cilindro
ale si può far vivere in cultura. Conveniente
n batterio per studiare al microscopio tutte
lo sviluppo a partire dalla spora o dall'inve-
di van Tieghem lo fecero entrare all'Acca-
ienze di Parigi nel 1877 a 37 anni. Ivi egli
solito amore appassionato per il lavoro, l'a-
siasmo scientifico, continuò la sua vita da-
endo nel suo laboratorio per la scienza e
ci, preparati a questa tranquillità monastica,
ate reclusa dalla sua gioventù gravemente
ria. Così la sua autorità non fece che in-
collegli seppero apprezzare la sua sempli-
cità, il suo disdegno di ogni rumore e di
ia, il suo desiderio di conciliazione quan-
fica non era in gioco. Allorché rimase va-
Segretario Perpetuo per la morte del Becque-
uardi si rivolsero su Van Tieghem ed lui
e si fece sul suo nome
relazioni della vita privata egli portava una
senza essere autoritario, e molta fermezza
va la sua filosofia personale elevata e ste-
lla giustizia e quello della verità e della ve-
e si compiaceva di dire —, assoluta e senza
i, tanto sulla scienza come sulla vita ».

nel. Morto in novembre 1914, all'età di 81
i più insigni maestri del Museo di Storia
gi. Dopo aver occupato la cattedra di zoolo-
ia di Scienze di Montpellier, fu chiamato
ti del Museo. Quando è morto era però da
riposo.

Psicologo ed antropologo. Morto il 5 di-
cembre all'età di 87 anni. Diresse il Civico Museo
e, che in Milano ha importanza e valore di
scientifico.

Giorgio. È morto nel febbraio 1914 a New-
67 anni. Iniziato giovanissimo alla mecca-
ica, fu un meccanico di primo ordine. Gli
ma di comando elettro-pneumatico per mo-
ram o di locomotive; lavori sulla turbina a
turbine a gas; ingegnosi ingranaggi ridut-
e — più noto di tutti — il freno automatico
sa che porta il suo nome e che ha reso e
in servizi ad ogni genere di trazione su
che grande abilità come industriale.

Georgio Russo di nascita, insegnava storia
Collegio di Francia. Aveva la possibilità di
zioni più varie. Studiò medicina, diresse
ista di Comte, fece numerose ricerche di
di clinica, professò al Collegio di Francia
scienze: tutto con coscienza e con facilità.
embre 1843 a Mosca, è morto a Parigi il 13

- Maclean R. C., 351.
 †Maganzini L., 495.
 Maggini M., 131.
 †Mahan A., 495.
 †Malard A., 495.
 Malladra, 160.
 Malpeaux L., 273.
 Malval, 44, 45, 46.
 Mangin L., 331.
 Mannich, 262.
 Manuelli, 236.
 Marchal P., 325.
 Marconi G., 211, 212, 213, 214.
 Marinelli O., 465, 477, 478.
 Marion, 403, 404, 405.
 Martinelli, 163, 165, 168, 169, 170.
 Marzi, 215, 216.
 Matteuzzi, 84.
 Mayer, 242.
 Mayet, 345.
 Medina G., 270.
 Mendel G., 277, 278.
 †Mercalli G., 160, 165, 166, 496.
 †Mercanti F., 497.
 Mezzadroli, 302.
 Millosevich E., 133.
 Milne, 399.
 Miyake V. K., 290.
 Mond, 228, 229.
 Monnier, 349.
 Montemartini L., 281.
 Moretti, 216.
 Morey (t. W.), 260.
 Morglia A., 429, 435.
 Moris, 83.
 †Morisani O., 497.
 Morton F., 335.
 Moseley, 195, 196.
 Mouren C., 355.
 Müller, 128.
 Müller G., 425.
 Müller W. I., 256.
 Munerati, 302, 311.
 Münter, 271.
 Müntz, 228, 229.
 †Murray J., 104, 497.
 Musoni F., 158, 159.
 Nansen F., 466, 467.
 Nathorst, 352.
 Nauticus, 64.
 Negri G., 359.
 Negro C., 145, 146, 147, 149.
 Neuber, 247.
 Neumayer, 172.
 Neuville H., 348.
 Nilsson, 282, 284.
 Nodon A., 229.
 Occhialini A., 185, 186.
 Orange I. A., 217, 218.
 Orloff S., 116.
 Paci E., 85, 107, 110, 126.
 Paderi C., 321.
 Padova E., 130, 131.
 Pagano G., 320.
 Paladino G., 321.
 Palazzo L., 95, 96, 99, 100, 171, 172, 173, 174, 175.
 Parsons, 454, 455, 456.
 Passburg, 248.
 Patané G., 280.
 Patrini P., 364.
 Paulsen, 137.
 Pégon, 81.
 Penzig O., 356.
 Perlini R., 324.
 Perm, 53.
 Piani G., 314.
 Pied V. H., 409.
 Pighini G., 316.
 Pirotta R., 330.
 Pisani F., 354.
 Pissot, 345.
 Pochettino, 180.
 Ponomareff-Svider, 52.
 Possetti G., 255.
 Potter, 399.
 Prager R., 132.
 Prandtl, 77.
 Principi P., 351.
 Promsy G., 267.
 Przibram H., 322, 323.
 Puccianti, 192, 207, 208.
 Pughsi M., 330.
 Rankine, 42.
 Razzaboni G., 404.
 †Regalia E., 497.
 Reina V., 107.
 †Reymond E., 497.
 Rhodin S., 274.
 Ricchieri G., 468.
 Rickmer-Rickme, 479.
 Rivière G., 289.
 Roberts D. E., 207.
 Robson, 271.
 Roggero E., 110.
 Rosenberg, 266.
 †Rosenbusch H., 498.
 Rosset, 46.
 Riabouchinski, 73, 74.
 Riccò A., 85, 95, 97, 99, 107, 161.
 Righi, 188, 189, 191, 192, 193, 194.
 Russell E. J., 272.
 Rutherford, 196.
 Sacco F., 363.
 Sagredo, 401, 402, 403.
 Schlesinger, 136.
 Schramm J. R., 27.
 Schwedes, 262.
 †Sensini P., 498.
 Silva G., 125, 131, 132.
 Silvestri F., 327.
 Sirot, 276.
 Siwy, 52.
 Slipher, 113.
 Sperlung E., 289.
 Szedow, 473, 474.
 Staeger, 332.
 Stark J., 198, 199, 200.
 Stefansson V., 471.
 Steppuhn, 247.
 Störmer C., 93, 94, 138, 139, 140.
 Strauss, 366.

Indice alfabetico

tora G., 1.	† Vignoli T., 500.
bert, 175.	Virgile, 42.
an, 358.	Voges E., 309.
cime G., 324.	Volta L., 106, 107.
ner H. H., 86, 87.	Vorontsoff, 52.
l, 127.	Wagner F., 275.
lli A., 134.	Wagner H. A., 296.
ini U., 315, 334.	Walshach A., 240.
7.	Werner, 299.
ni C., 316.	† Westinghouse G.,
a J., 304.	500.
lant L., 500.	White E., 240.
ti, 483, 484.	Willcocks W., 481.
, 216.	† Wironhoff G., 500.
diskii V. I., 268.	Wolf, 86.
B., 120.	Wolff I., 290.
a A., 300.	Woodbridge, 43.
52.	Wunstenfeld, 248.
de Regny P.,	Zacharewicz E., 306.
366.	Zapparoli, 302, 311.

INDICE DEL VOLUM

ESERCITO E MARINA

per i capitani d'artiglieria **Gabriele Tortora** e **Orazio**
in servizio di Stato Maggiore.

1. Caratteristiche delle artiglierie a deformazione in genere e di alcuni tipi di materiali per impieghi speciali (1 inc.).	1	Culla	3. Artiglierie a getti verticali
La celerità del tiro	2	Affusto	zontali di tiro
Adozione di strumenti di puntamento di grande precisione	5	Sala e ruote. . .	Settori verticali
Gli scudi.	7	Congegni di pun	Settori orizzonti
2. Artiglieria a rinculo differenziale od a lanciata (con 5 incisioni). . . .	12		4. Artiglierie per dirigibili ed a (con 8 incisioni)
Cannone	13		5. Artiglierie navali (13 incisioni) .

AERONAUTICA

per il capitano **G. Costanzi**.

(con 3 incisioni)

ASTRONOMIA

per il Prof. **Annibale Riccò**
Direttore del R. Osservatorio Astrofisico di Catan.
e per il Dott. **Ernesto Fasi**
assistente nel medesimo Osservatorio.

1. Sole (con 3 incisioni) .	85	Attività solare,
Attività solare	ivi	zioni magnetiche
Periodi dell'attività solare.	ivi	rori di rotta .
Brevi periodi dell'oscillazione della frequenza delle macchie solari. . . .	88	menti
Variabilità del magnetismo delle macchie solari. . .	89	Sole ed aurore b
Cromosfera e strato invertente	90	Eclisse totale di
Fenomeni antipodali nel sole.	91	21 agosto 1914
		Missione italiana
		Programma . .
		Strumenti . .
		Viaggio . .
		Stazione a Teod

CHIMICA

per il Dott. G. Baroni in Milano.

zione della torba		Il fluoro nell'economia ani-	
lurre solfato am-		male	258
e per fissare l'a-		Sulla conservazione del-	
mosferico	228	l'acqua ossigenata . . .	ivi
chimica della		Purificazione dell'acido clo-	
re su alcune mi-		ridrico col freddo . . .	239
ssose	230	Sul perossido d'ammonio .	ivi
mica dell'azoto		Nuovo metodo di prepara-	
lo	231	zione dell'iodoformio . .	ivi
pplicazioni della		Sulla preparazione di sili-	
namide	235	ellati di potassio e di si-	
purazione delle		licati di sodio cristal-	
mediante la per-		lizzati	260
.	238	12. Medicamenti nuovi . .	ivi
azite	240	Mesbé	ivi
oprietà del ferro		Aponal	ivi
.	242	Efero etilfenilcineonico .	261
recenti sulla		Neo-apocinamarina . . .	ivi
azione alcoolica		Istizina	ivi
zionamenti tec-		Valamina	ivi
rgianti	247	Acido atropina-solforico, di	
bbicazione del-		Roche	ivi
lattico	249	Almateina	262
centi sulla costi-		Fobrol, di Roche	ivi
della materia co-		Pantopon	ivi
del sangue . . .	251	Oppiopon	ivi
Varie	253	Propestina	263
lo di Halphen per		Pinosol	ivi
rel'annacquamento		Elarsone	ivi
no	ivi	Acetrina	264
o impiego dell'ipo-		Dimal	ivi
di calcio	ivi	Cefalidone	ivi
suale formazione		Triene	ivi
omposto arsenicale		Neobornival	265
ivo	256	Secalisato	ivi
ovo essiccativo per		Leptinol	ivi
i	ivi	Iposina	ivi
processo di fabbri-		Diogonol	266
le della esantirodi-		Fobrol	ivi
mina	257	Cusilol	ivi
		Digipoten	ivi
		Pierastol	ivi
		Neoleptol	ivi
		Solargil	267
		Tenosina	ivi
		Fenoval	ivi
		Lecutli	ivi
		Sennatina	ivi
		Paracodina	ivi

AGRARIA

per il Prof. F. Tedaro in Bologna.

.	268	Impoverimento del suolo	
imposizione chimica		cagionato dalla cultura .	269
terre	ivi	2. L'azoto del suolo . . .	271
terreni delle risale	ivi	Le alghe fissanti azoto libero	ivi
nelle terre di Ca-		La nitrificazione in terre	
a	280	di varia natura e varia-	
		mento umide	ivi

CHIRURGIA.

- | | | |
|--|-----|---|
| 1. Rapporti fra vermi e ap-
pendicite | 401 | 4. Trattamento delle
del dotto di Stei |
| 2. Trattamento del rene
mobile | 403 | 5. Morbo di Pott si |
| 3. Trattamento della crisi
gastrica | 405 | 6. Etiologia e pato
del gozzo . . . |
| | | 7. Calcolosi pancrea |
| | | 8. Sull'ipernefroma |
| | | 9. Diverticoli della v
e dello stomaco |

INGEGNERIA CIVILE E LAVORI PUBBL

per l'Ing. **Ocilio Arpesani** in Milano.

- | | | |
|--|-----|---|
| 1. Il secondo tunnel del
Sempione | 419 | 7. L'acqua di Roma
Acqua Vergine, o di
Acqua Felice . . . |
| 2. Il ponte viadotto di
Langwies (Grigioni). . | 422 | Acqua Paola-Trajan
Acqua Marcia . . . |
| 3. Il viadotto di Gründje-
tobel | 423 | 8. Trasporto di edifi
Chiesa di Bochoft nel
Casa di Malfeld in Ge |
| 4. Il Canale Hohenzollern. . | 424 | 9. Il ponte di Notre-
a Parigi. |
| 5. Faro in cemento armato
a Kiel | ivi | 10. Il tunnel sotto la M |
| 6. Aerazione degli ambien-
ti ospitalieri | 425 | 11. La nuova Stazio
Firenze |

INGEGNERIA INDUSTRIALE
E APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

per l'Ing. **Guido Baldini** in Milano.

- | | | |
|--|-----|--|
| 1. Locomotiva articolata
compound a 6 cilindri
(con 1 incisione). . . . | 445 | 4. Le turbine a vapore
marina mercantile(|
| 2. Gru automotrice azio-
nata con gruppo elettro-
geno (con 1 incisione) . . | 449 | 5. Le pompe d'aria nei
densatori per le tu
a vapore (con 8 in |
| 3. Nuovo sistema di fonda-
zione elastica per mo-
tori (con 2 incisioni) . . | 450 | 6. Gli impianti di a
sori negli S. U. d'.
rica (con 5 incisio
Ascensore, sistema M
Ascensori a pistone |

GEOGRAFIA

per il prof. **Attilio Mori** dell'Istituto Geografico Militare

- | | | |
|---|-----|--|
| 1. Agatodemone e le carte
tolemaiche | 465 | 3. Nuove ricerche su
como Gastaldi. . . |
| 2. Ancora della scoperta del-
l'America da parte dei
Normanni | 466 | 4. La carta internazio
del mondo al milio
simo |

4

•

1915).

o di Lire 368.

in 8 fascicoli

azioni

Illustrata.

i mesi — e mi-
ne origini, nelle
otto storico, che
certa ampiezza,
1.

maggiori organi
denze dei com-
i guerra, le di-
siderazioni cri-
ti e le notizie
un interessante
nere contempo-

ne, riccamente
azioni, per me-

Nazioni

mpiamente do-
timenti e delle
li avvenimenti
e porteranno i

i, è accompa-
nei fieramente
ento superiore
bile stella!

formato,
ti:

D.L.O.

enti fascicoli
A, a colori.

itori, Milano.